

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年9月7日 (07.09.2001)

PCT

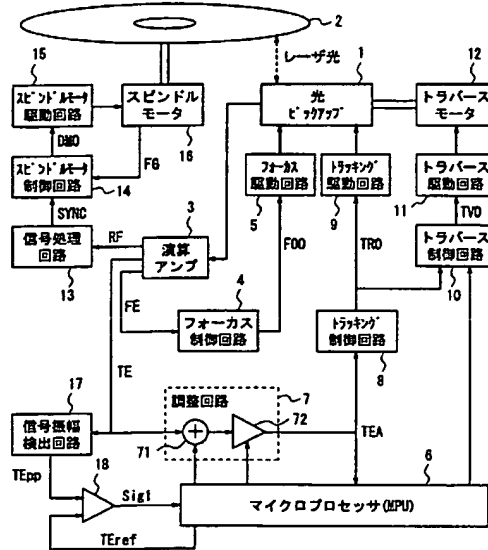
(10) 国際公開番号
WO 01/65550 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/085, 7/09, 7/095 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/01570
- (22) 国際出願日: 2001年3月1日 (01.03.2001) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤本光輝 (FUJIMOTO, Mitsuteru) [JP/JP]; 〒793-0006 愛媛県西条市下島山甲220-70 Ehime (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2000-56241 2000年3月1日 (01.03.2000) JP (74) 代理人: 弁理士 早瀬憲一 (HAYASE, Kenichi); 〒564-0053 大阪府吹田市江の木町17番1号 江坂全日空ビル8階 早瀬特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, ID, KR, SG, US.

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL DISC APPARATUS

(54) 発明の名称: 光ディスク装置



(57) Abstract: An optical disc apparatus that records/reproduces information on from an optical disc is disclosed, in which the amount of the movement of an optical pickup is appropriately set before a track error signal is adjusted and the time for starting can be reduced. In adjusting the track error signal, a microprocessor (6) executes the procedure in which whether or not an optical pickup (1) is positioned in the area where a required track exists on an optical disc medium (2) is judged in advance by a signal amplitude sensing circuit (17), and even if the movement of the optical pickup is necessary, the movement is carried out within a requisit minimum time.

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| a...LASER BEAM | 13...SIGNAL PROCESSING CIRCUIT |
| 15...SPINDLE MOTOR DRIVING CIRCUIT | 3...OPERATIONAL AMPLIFIER |
| 16...SPINDLE MOTOR | 10...TRAVERSE CONTROL CIRCUIT |
| 1...OPTICAL PICKUP | 4...FOCUS CONTROL CIRCUIT |
| 12...TRAVERSE MOTOR | 8...TRACKING CONTROL CIRCUIT |
| 14...SPINDLE MOTOR CONTROL CIRCUIT | 17...SIGNAL AMPLITUDE SENSING CIRCUIT |
| 5...FOCUS DRIVING CIRCUIT | 7...ADJUSTMENT CIRCUIT |
| 9...TRACKING DRIVING CIRCUIT | 6...MICROPROCESSOR (MPU) |
| 11...TRAVERSE DRIVING CIRCUIT | |

[続葉有]



添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

光ディスクの情報記録または再生を行う光ディスク装置に関し、トラック誤差信号の調整前に行う光ピックアップの移動量を好適にし、起動時間を短縮することのできる光ディスク装置を提供するものである。

トラック誤差信号の調整を行う場合に、予め光ディスク媒体2上の必要とするトラックが存在する領域に光ピックアップ1が位置するかどうかを信号振幅検出回路17で検出し、光ピックアップの移動が必要となった場合でも必要最小限の移動時間で済ませる手順をマイクロプロセッサ6が実行する構成とした。

明 細 書

光ディスク装置

5 技術分野

本発明は、光ディスクに対し情報の記録あるいは再生を行う光ディスク装置に関し、特に光ディスク媒体が本装置に装着されて起動する際に、トラック誤差信号の調整を確実にかつ効率よく行い、起動時間を短縮できるようにしたものに関する。

10

背景技術

以下に従来の光ディスク装置について説明する。

第14図は従来の光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

- 第14図において、2はCD、CD-ROM、DVD、MOなどの、
- 15 情報記録用トラックを有する光ディスク媒体、1は半導体レーザを集光して、光ディスク媒体2上の目標の位置に照射し、情報の記録及び再生を行う光ピックアップであり、光学系と駆動系とから構成される。光学系は、光ディスク媒体2の面上にレーザ光を集光させたり、レーザ光の照射位置と光ディスク媒体2上の目標位置とのずれを検出したりするものであり、半導体レーザ、レンズ類、ビームスプリッタ、フォトダイオードなど（いずれも図示せず）から構成される。一方、駆動系は、対物
- 20 レンズを光ディスク媒体2上の面振れに追従させるフォーカス制御、あるいはトラック振れに追従させるトラッキング制御を行い、光ディスク媒体2上の目標位置とレーザ光スポットとの位置関係を一定に維持するために駆動するものであり、主にマグネット、コイル、支持部材（いずれも図示せず）から構成される。この駆動系は光学系のレンズ群等を駆動するアクチュエータとなっている。

25

3は光ピックアップ1を構成する、複数に分割されたフォトダイオードによって検出された、光ディスク媒体2からの戻り光量信号に各種の

演算処理を行う演算アンプであり、レーザ光スポットの光ディスク媒体 2 上での焦点ずれ量であるフォーカスエラー信号（以下、F E 信号と称する）と、レーザ光スポットの光ディスク媒体 2 上のトラックに対する位置ずれ量であるトラック誤差信号（以下、T E 信号と称する）と、光

5 ディスク媒体 2 上に光の反射率の変化として記録された情報である再生信号（以下、R F 信号と称する）とを出力する。4 は光ピックアップ 1 から照射されるレーザ光を集光し、光ディスク媒体 2 に焦点を合わせるフォーカス制御を行うフォーカス制御回路、5 はフォーカス制御回路 4 に制御されながら、光ピックアップ 1 の対物レンズのアクチュエータを

10 駆動するフォーカス駆動回路、6 は演算処理装置であるマイクロプロセッサ（以下、M P U と称する）であり、前述したフォーカス制御動作の O N / O F F はこの M P U 6 の指令によって動作する。7 はオフセット制御回路 7 1 と可変ゲインアンプ 7 2 とから構成され、演算アンプ 3 から出力される T E 信号を入力し、M P U 6 からの設定によってゲインと

15 オフセットとが調整され、調整後のトラック誤差信号（以下、T E A 信号と称する）を出力する調整回路、8 は T E A 信号を入力し、光ディスク媒体 2 のトラックにレーザ光の照射位置が追従するように制御するトラッキング制御回路、9 はトラッキング制御回路 8 に制御されながら、光ピックアップ 1 の対物レンズを駆動するトラッキング駆動回路であり、

20 このトラッキング制御動作の O N / O F F は、M P U 6 の指令によって動作する。

10 はトラッキング制御回路 8 から出力される制御出力信号（以下、T R O 信号と称する）を入力し、光ピックアップ 1 のレーザ光の照射位置が光ディスク媒体 2 上のスパイラル状トラックを追従していく時に光

25 ピックアップ 1 自体を光ディスク 2 の半径方向に追従移動させる制御信号である T V O 信号を発生するトラバース制御回路、11 は T V O 信号を入力し、後述するトラバースモータ 12 を駆動させるトラバース駆動回路、12 は光ピックアップ 1 を光ディスク媒体 2 の半径方向に移動させるトラバースモータである。また、13 は演算アンプ 3 から出力され

る R F 信号を入力し、光ディスク媒体 2 からの情報を再生する信号処理回路であり、R F 信号から同期信号である S Y N C 信号を抽出する。14 は信号処理回路 13 から抽出された S Y N C 信号を入力し光ディスク媒体 2 の回転数を制御する D M O 信号を出力するスピンドルモータ制御回路、15 はスピンドルモータ制御回路 14 から D M O 信号を入力し、後述するスピンドルモータを駆動するスピンドルモータ駆動回路、16 は光ディスク媒体 2 を回転させるスピンドルモータであり、回転数を表す F G 信号をスピンドルモータ制御回路 14 に入力することによって、S Y N C 信号とは別に、所定の回転数でスピンドルモータ 16 の回転を制御することもできる。

次に、従来の光ディスク装置に光ディスク媒体 2 が装着されて起動する時に行うトラック誤差信号の調整動作について第 15 図のフローチャートを用いて説明する。

光ディスク装置に光ディスク媒体 2 が装着されるかあるいは電源が O N されると (ステップ S 9 0 1)、M P U 6 は光ピックアップ 1 の位置を初期化する (ステップ S 9 0 2)。具体的には、光ピックアップ 1 を強制的に光ディスク媒体 2 の内周側へ移動するようにトラバースモータ 12 を駆動し、最内周スイッチ (図示せず) が押されるまで移動させる (ステップ S 9 0 3)。あるいは、最内周スイッチがない場合には、光ピックアップ 1 が内周側へ移動できる可動範囲の限界まで確実に移動する時間、トラバースモータ 12 を駆動し続ける。このようにして光ディスク媒体 2 の最内周位置まで光ピックアップ 1 を移動させた後、光ディスク媒体 2 上のトラックが存在する位置に光ピックアップ 1 が位置するように外周側へ所定の時間移動させる (ステップ S 9 0 4)。

第 16 図に一般的なコンパクトディスク (以後 C D と表す) や追記型の C D - R、書き換え可能型の C D - R W などの光ディスク媒体の半径方向の領域構造を示す。第 16 図に示されるように最内周部はディスクを装着するためのクランプ領域 A 1 であり、その外側にトラックの存在する情報領域 A 2 が存在する。この情報領域 A 2 の内周及び外周には反

射層は形成されているがトラックが存在しない鏡面領域 A 3 0, A 3 1 と、透明基板のみからなる基板領域 A 4 0, A 4 1 が存在する。従って、前述した光ピックアップ 1 の位置を初期化動作することによって、光ピックアップ 1 は光ディスク媒体 2 の情報領域 A 2 に位置することになる。

- 5 次に、光ピックアップ 1 の対物レンズをフォーカス方向に上下に動作させた時の光ディスク媒体 2 からの戻り光量を R F 信号のレベルから検出し、ディスクの有無の判定を行う（ステップ S 9 0 5）。その際、光ディスク装置に実際に光ディスク媒体 2 が装着されていれば所定の R F 信号レベルが得られることを利用する。判定の結果、光ディスク媒体 2
- 10 が装着されていると判断したならば、スピンドルモータ 1 6 を駆動することによって光ディスク媒体 2 を回転させ（ステップ S 9 0 6）、さらに光ピックアップ 1 のフォーカス制御を ON にする（ステップ S 9 0 7）。

集光されたレーザ光スポットは、光ディスク媒体 2 自身の偏芯や装着時の中心ずれなどにより、光ディスク媒体 2 上のトラックを交差する。

- 15 この状態をトラッククロス状態と呼ぶ。トラッククロス状態時の T E 信号は第 1 7 図に示すような略正弦波状となるが、光ディスク媒体 2 の反射率の違いや、フォトダイオードの感度の違い、トラック溝形状の非対称性などによって信号振幅や信号オフセットが変わることがある。そこで、T E 信号は調整回路 7 を構成するオフセット調整回路 7 1 と可変ゲインアンプ 7 2 によって M P U 6 からの設定に基づきゲインとオフセッ
- 20 トが調整され、第 1 7 図に示すような調整後のトラック誤差信号である T E A 信号が生成される（ステップ S 9 0 8）。このようにトラック誤差信号の調整が行われることによって、光ピックアップ 1 のレーザ光スポットが光ディスク媒体 2 上のトラックの中心を正確にトラッキングする
- 25 るように制御動作することが可能となる。

前述のトラック誤差信号の調整によって正確にトラッキング制御を動作させる準備ができると、トラッキング制御を ON し（ステップ S 9 0 9）、続いて光ピックアップ 1 のレーザ光スポットが光ディスク媒体 2 上のスパイラル状トラックを追従して行くようにトラバース追従制御を

ONさせる（ステップS910）。

このように光ディスク媒体2上のトラックを光ピックアップ1のレーザ光スポットが正確に追従して行くことが可能となるので、光ディスク媒体2の情報を再生できるようになり（ステップS911）、光ディスク装置の起動が完了する。

以上のように構成されている従来の光ディスク装置は、光ピックアップの対物レンズの位置を保持した状態で、光ディスク媒体の径方向に所定の速度で移送し、略所定のトラッククロス周波数を得ることによってトラック誤差信号の振幅およびオフセットの調整精度を向上させている。

10 しかしながら、前述した従来の光ディスク装置では以下のような問題が生ずる。

即ち、従来の光ディスク装置の場合にはトラック誤差信号の調整を行う前に、光ピックアップ1の位置を初期化する必要があり、最内周位置に光ピックアップ1を移動させる時に光ピックアップ1に衝撃が加わったり異音が発生することなく移動させるために、数秒間かけて初期化位置に移動させる必要があった。

従って、光ピックアップ1が暴走状態で電源をOFFにした場合のような、異常な動作終了が発生したような特殊な状況でない限り、起動時の光ピックアップ1の位置は光ディスク媒体2上のトラックの存在する情報領域内にあるにもかかわらず、初期化位置への移動動作を行う必要があり、このため、光ディスク媒体2からの情報を読み取り、情報の記録再生に至るまでの光ディスク装置の起動時間が長くなってしまうという問題点があった。

25 本発明は、上記のような従来のものの問題点を解決するためになされたもので、トラック誤差信号の調整を確実にかつ効率よく行うことにより、起動時間を短縮できる光ディスク装置を得ることを目的としている。

発明の開示

上述の課題を解決するために、本発明の請求の範囲第1項にかかる光

ディスク装置は、情報記録用トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あるいは再生を行う光ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するように上記光ピックアップを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン及びオフセットを調整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを備えた光ディスク装置において、トラック誤差信号の振幅を検出する振幅検出手段と、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、上記フォーカス制御手段は上記光ディスク媒体上に上記光ピックアップから照射される光ビームの焦点を合わせ、上記振幅検出手段にて検出したトラック誤差信号の振幅が予め設定した値以上ならば、上記調整手段はトラック誤差信号のゲイン及びオフセットの調整を行い、上記振幅検出手段にて検出したトラック誤差信号の振幅が予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを予め定められた位置に移送させることを特徴とするものである。

本発明によれば、起動時における光ピックアップの初期化位置への移動をほとんど無くすることができる為、起動時間の大幅な短縮を実現するものとなる。

本発明の請求の範囲第2項にかかる光ディスク装置は、情報記録用トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あるいは再生を行う光ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するように上記光ピックアップを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン及びオフセットを調

- 整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを備えた光ディスク装置において、トラック誤差信号の振幅を検出する振幅検出手段と、上記
- 5 トラッキング駆動手段に信号を与え、光ピックアップの対物レンズを上記光ディスク媒体の径方向にシフトさせる対物レンズシフト手段と、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、上記フォーカス制御手段は上記光ディスク媒体上に上記光ピックアップから照射される光ビームの焦点を合わせ、上記対物レンズシフト手段によって上記光ディスク媒体の外周方向に上記光ピックアップ
- 10 の対物レンズをシフトさせた状態で上記振幅検出手段にて検出した第1のトラック誤差信号の振幅と予め設定した値とを比較した第1の比較結果と、上記対物レンズシフト手段によって上記光ディスク媒体の内周方向に上記光ピックアップの対物レンズをシフトさせた状態で上記振幅検出手段にて検出した第2のトラック誤差信号の振幅と上記予め設定した
- 15 値とを比較した第2の比較結果とにより、上記第1の比較結果と上記第2の比較結果が共に予め設定した値以上ならば、トラック誤差信号のゲイン及びオフセットの調整を行い、上記第1の比較結果は予め設定した値以上で上記第2の比較結果は予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の外周方向に移送させ、上記第1の比較
- 20 結果は予め設定した値未満で上記第2の比較結果は予め設定した値以上ならば、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の内周方向に移送させ、上記第1の比較結果と上記第2の比較結果が共に予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを予め定められた位置に移送させることを特徴とするものである。
- 25 本発明によれば、トラック誤差信号の調整動作を行う前に前記光ピックアップを移動する必要があるか否かを決め、更に移動が必要と判断した場合においても最適な方向に移動を行うことができるようにしたので、起動時に光ピックアップが光ディスク媒体上のトラックが存在する領域の境界に位置したとしても光ピックアップの移動を最適化することがで

きるため、起動時間の大幅な短縮を実現できる。

- 本発明の請求の範囲第3項にかかる光ディスク装置は、情報記録用トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あるいは再生を行う光ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するように上記光ピックアップを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン及びオフセットを調整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを備えた光ディスク装置において、トラック誤差信号の振幅を検出する振幅検出手段と、上記トラッキング駆動手段に信号を与え、光ピックアップの対物レンズを上記光ディスク媒体の径方向にシフトさせる対物レンズシフト手段と、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、該移送手段は上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の外周方向へ移送し、上記フォーカス制御手段は上記光ディスク媒体上に上記光ピックアップから照射される光ビームの焦点を合わせ、上記対物レンズシフト手段によって上記光ディスク媒体の外周方向に上記光ピックアップの対物レンズをシフトさせた状態で上記振幅検出手段にて検出したトラック誤差信号の振幅が予め設定した値以上ならば、上記対物レンズのシフトを止めて上記調整手段はトラック誤差信号のゲイン及びオフセットの調整を行い、上記振幅検出手段にて検出したトラック誤差信号の振幅が予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の内周方向に移送させることを特徴とするものである。

本発明によれば、起動時における光ピックアップの移動量を大幅に減少させることができる為、起動時間の大幅な短縮を実現しうるものとなる。

本発明の請求の範囲第4項にかかる光ディスク装置は、情報記録用ト

トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あるいは再生を行う光ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するように上記光ピックアップを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン及びオフセットを調整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを備えた光ディスク装置において、トラック誤差信号の振幅を検出する振幅検出手段と、上記トラッキング駆動手段に信号を与え、光ピックアップの対物レンズを上記光ディスク媒体の径方向にシフトさせる対物レンズシフト手段と、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、該移送手段は上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の内周方向へ移送し、上記フォーカス制御手段は上記光ディスク媒体上に上記光ピックアップから照射される光ビームの焦点を合わせ、上記対物レンズシフト手段は上記光ディスク媒体の内周方向に上記光ピックアップの対物レンズをシフトさせた状態で上記振幅検出手段にて検出したトラック誤差信号の振幅が予め設定した値以上ならば、上記対物レンズのシフトを止めて上記調整手段によりトラック誤差信号のゲイン及びオフセットの調整を行い、前記振幅検出手段にて検出したトラック誤差信号の振幅が予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の外周方向に移送させることを特徴とするものである。

本発明によれば、起動時における光ピックアップの移動量を大幅に減少させることができる為、起動時間の大幅な短縮を実現しうるものとなる。

本発明の請求の範囲第5項にかかる光ディスク装置は、請求の範囲第1項ないし請求の範囲第4項のいずれかに記載の光ディスク装置において、上記振幅検出手段にてトラック誤差信号の振幅を検出する期間を、

上記光ディスク媒体の回転に同期して1回転以上の期間行うことを特徴とするものである。

本発明によれば、光ディスク媒体自身の偏芯や装着時の中心ずれ、また光ピックアップの対物レンズの振動などにより、トラック誤差信号の
5 状態が変化しても確実にトラック誤差信号の振幅を検出することができる。

本発明の請求の範囲第6項にかかる光ディスク装置は、情報記録用トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あるいは再生を行う光
10 ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するように上記光ピックアップを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン及びオフセットを調
15 整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを備えた光ディスク装置において、上記光ディスク媒体からの戻り光量を検出する戻り光量検出手段と、該戻り光量検出手段の出力信号の振幅を検出する振幅検出手段と、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、上記フォーカス制御手段は上記光ディスク媒体上に上記光ピックアップからの光ビームの焦点を合わせ、上記振幅検出手段にて検出した戻り光量信号の振幅が予め設定した値以上ならば、上記調整手段によりトラック誤差信号のゲイン及びオフセットの調整を行い、上記振幅検出手段にて検出した戻り光量信号の振幅が予め設定した値未
20 満ならば、上記光ピックアップを予め定められた位置に移送させることを特徴とするものである。

本発明によれば、起動時における光ピックアップの初期化位置への移動をほとんど無くすることができる為、起動時間の大幅な短縮を実現するものとなる。

本発明の請求の範囲第7項にかかる光ディスク装置は、情報記録用トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あるいは再生を行う光ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するように上記光ピックアップを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン及びオフセットを調整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを備えた光ディスク装置において、上記光ディスク媒体からの戻り光量を検出する戻り光量検出手段と、該戻り光量検出手段の出力信号の振幅を検出する振幅検出手段と、上記トラッキング駆動手段に信号を与え、光ピックアップの対物レンズを上記光ディスク媒体の径方向にシフトさせる対物レンズシフト手段と、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、上記フォーカス制御手段は上記光ディスク媒体上に上記光ピックアップから照射される光ビームの焦点を合わせ、上記対物レンズシフト手段によって上記光ディスク媒体の外周方向に上記光ピックアップの対物レンズをシフトさせた状態で上記振幅検出手段にて検出した第1の戻り光量信号の振幅と予め設定した値とを比較した第1の比較結果と、上記対物レンズシフト手段によって上記光ディスク媒体の内周方向に上記光ピックアップの対物レンズをシフトさせた状態で上記振幅検出手段にて検出した第2の戻り光量信号の振幅と上記予め設定した値とを比較した第2の比較結果とにより、上記第1の比較結果と上記第2の比較結果とが共に予め設定した値以上ならば、トラック誤差信号のゲイン及びオフセットの調整を行い、上記第1の比較結果は予め設定した値以上で上記第2の比較結果は予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の外周方向に移送させ、上記第1の比較結果は予め設定した値未満で上記第2の比較結果は予め設定した値

以上ならば、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の内周方向に移送させ、上記第1の比較結果と上記第2の比較結果とが共に予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを予め定められた位置に移送させることを特徴とするものである。

- 5 本発明によれば、トラック誤差信号の調整動作を行う前に前記光ピックアップを移動する必要があるかを決め、更に移動が必要と判断した場合においても最適な方向に移動を行うことができるようにしたので、起動時に光ピックアップが光ディスク媒体上のトラックが存在する領域の境界に位置したとしても光ピックアップの移動を最適化することができるため、起動時間の大幅な短縮を実現しうるものとなる。

- 10 本発明の請求の範囲第8項にかかる光ディスク装置は、情報記録用トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あるいは再生を行う光ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するように上記光ピックアップを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン及びオフセットを調整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを備えた光ディスク装置において、上記光ディスク媒体からの戻り光量を検出する戻り光量検出手段と、該戻り光量検出手段の出力信号の振幅を検出する振幅検出手段と、上記トラッキング駆動手段に信号を与え、光ピックアップの対物レンズを上記光ディスク媒体の径方向にシフトさせる対物レンズシフト手段と、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、該移送手段は上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の外周方向へ移送し、上記フォーカス制御手段は上記光ディスク媒体上に上記光ピックアップからの光ビームの焦点を合わせ、上記対物レンズシフト手段によって上記光ディスク媒体の外周方向に上記光ピッ

クアップの対物レンズをシフトさせた状態で上記振幅検出手段にて検出した戻り光量信号の振幅が予め設定した値以上ならば、上記対物レンズのシフトを止めて上記調整手段によりトラック誤差信号のゲイン及びオフセットの調整を行い、上記振幅検出手段にて検出した戻り光量信号の

5 振幅が予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の内周方向に移送させることを特徴とするものである。

本発明によれば、起動時における光ピックアップの移動量を大幅に減少させることができる為、起動時間の大幅な短縮を実現しうるものとなる。

- 10 本発明の請求の範囲第9項にかかる光ディスク装置は、情報記録用トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あるいは再生を行う光ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するように上記光ピックアップ
- 15 プを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン及びオフセットを調整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを備えた光ディスク装
- 20 置において、上記光ディスク媒体からの戻り光量を検出する戻り光量検出手段と、該戻り光量検出手段の出力信号の振幅を検出する振幅検出手段と、上記トラッキング駆動手段に信号を与え、光ピックアップの対物レンズを上記光ディスク媒体の径方向にシフトさせる対物レンズシフト手段と、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、上記移送手段は上記光ピックアップを上記光ディ
- 25 スク媒体の内周方向へ移送し、上記フォーカス制御手段により上記光ディスク媒体上に上記光ピックアップから照射される光ビームの焦点を合わせ、上記対物レンズシフト手段によって上記光ディスク媒体の内周方向に上記光ピックアップの対物レンズをシフトさせた状態で上記振幅検

- 出手段にて検出した戻り光量信号の振幅が予め設定した値以上ならば、上記対物レンズのシフトを止めて上記調整手段によりトラック誤差信号のゲイン及びオフセットの調整を行い、上記振幅検出手段にて検出した戻り光量信号の振幅が予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップ
- 5 を上記光ディスク媒体の外周方向に移送させることを特徴とするものである。

本発明によれば、起動時における光ピックアップの移動量を大幅に減少させることができる為、起動時間の大幅な短縮を実現しうるものとなる。

- 10 本発明の請求の範囲第10項にかかる光ディスク装置は、請求の範囲第6項ないし請求の範囲第9項のいずれかに記載の光ディスク装置において、上記振幅検出手段にて戻り光量信号の振幅を検出する期間を、上記光ディスク媒体の回転に同期して1回転以上の期間行うことを特徴とするものである。
- 15 本発明によれば、光ディスク媒体自身の偏芯や装着時の中心ずれ、また光ピックアップの対物レンズの振動などにより、戻り光量信号の状態が変化しても確実にトラック誤差信号の振幅を検出することができる。

図面の簡単な説明

- 20 第1図は、本発明の実施の形態1による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。
- 第2図は、本発明の実施の形態1による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートを示す図である。
- 第3図は、本発明の実施の形態2～4による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。
- 25 第4図は、本発明の実施の形態2による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートを示す図である。
- 第5図は、本発明の実施の形態3による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートを示す図である。

第 6 図は、本発明の実施の形態 4 による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートを示す図である。

第 7 図は、本発明の実施の形態 6 による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

- 5 第 8 図は、本発明の実施の形態 6 による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートを示す図である。

第 9 図は、記録部及び未記録部のトラッククロス状態における R F 信号と T E 信号を示す図である。

- 10 第 10 図は、本発明の実施の形態 7 ～ 9 による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

第 11 図は、本発明の実施の形態 7 による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートを示す図である。

第 12 図は、本発明の実施の形態 8 による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートを示す図である。

- 15 第 13 図は、本発明の実施の形態 9 による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートを示す図である。

第 14 図は、従来の光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

第 15 図は、従来の光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートを示す図である。

- 20 第 16 図は、光ディスク媒体における領域の構成を示す図である。

第 17 図は、トラッククロス状態における T E 信号と T E A 信号を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

- 25 以下に、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

(実施の形態 1)

第 1 図は本発明の実施の形態 1 による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

第 1 図において、2 は C D, C D - R O M, D V D, M O などの、情

報記録用トラックを有する光ディスク媒体、1は半導体レーザを集光して、光ディスク媒体2上の目標の位置に照射し、情報の記録及び再生を行う光ピックアップであり、光学系と駆動系とから構成される。光学系は、光ディスク媒体2の面上にレーザ光を集光させたり、レーザ光の照射位置と光ディスク媒体2上の目標位置とのずれを検出したりするものであり、半導体レーザ、レンズ類、ビームスプリッタ、フォトダイオードなど（いずれも図示せず）から構成される。一方、駆動系は、対物レンズを光ディスク媒体2上の面振れに追従させるフォーカス制御、あるいはトラック振れに追従させるトラッキング制御を行い、光ディスク媒体2上の目標位置とレーザ光スポットとの位置関係を一定に維持するために駆動するものであり、主にマグネット、コイル、支持部材（いずれも図示せず）から構成される。この駆動系は光学系のレンズ群等を駆動するアクチュエータとなっている。

3は光ピックアップ1を構成する、複数に分割されたフォトダイオードによって検出された、光ディスク媒体2からの戻り光量信号に各種の演算処理を行う演算アンプ（トラック誤差検出手段）であり、レーザ光スポットの光ディスク媒体2上での焦点ずれ量であるフォーカスエラー信号（以下、F E信号と称する）と、レーザ光スポットの光ディスク媒体2上のトラックに対する位置ずれ量であるトラック誤差信号（以下、T E信号と称する）と、光ディスク媒体2上に光の反射率の変化として記録された情報である再生信号（以下、R F信号と称する）とを出力する。4は光ピックアップ1から照射されるレーザ光を集光し、光ディスク媒体2に焦点を合わせるフォーカス制御を行うフォーカス制御回路（フォーカス制御手段）、5はフォーカス制御回路4に制御されながら、光ピックアップ1の対物レンズのアクチュエータを駆動するフォーカス駆動回路、6は演算処理装置であるマイクロプロセッサ（以下、M P Uと称する）であり、前述したフォーカス制御動作のO N / O F FはこのM P U 6の指令によって動作する。7はオフセット制御回路7 1と可変ゲインアンプ7 2とから構成され、演算アンプ3から出力されるT E信

号を入力し、M P U 6 からの設定によってゲインとオフセットとが調整され、調整後のトラック誤差信号（以下、T E A 信号と称する）を出力する調整回路（調整手段）、8 は T E A 信号を入力し、光ディスク媒体 2 のトラックにレーザ光の照射位置が追従するように制御するトラッキング制御回路、9 はトラッキング制御回路 8 に制御されながら、光ピックアップ 1 の対物レンズのアクチュエータを駆動するトラッキング駆動回路（トラッキング駆動手段）であり、このトラッキング制御動作の O N / O F F は、M P U 6 の指令によって動作する。

10 10 はトラッキング制御回路 8 から出力される制御出力信号（以下、T R O 信号と称する）を入力し、光ピックアップ 1 のレーザ光の照射位置が光ディスク媒体 2 上のスパイラル状トラックを追従していく時に光ピックアップ 1 自体を光ディスク 2 の半径方向に追従移動させる制御信号である T V O 信号を発生するトラバース制御回路、11 は T V O 信号を入力し、後述するトラバースモータ 12 を駆動させるトラバース駆動回路、12 は光ピックアップ 1 を光ディスク媒体 2 の半径方向に移動させるトラバースモータ（移送手段）である。また、13 は演算アンプ 3 から出力される R F 信号を入力し、光ディスク媒体 2 からの情報を再生する信号処理回路であり、R F 信号から同期信号である S Y N C 信号を抽出する。14 は信号処理回路 13 から抽出された S Y N C 信号を入力し光ディスク媒体 2 の回転数を制御する D M O 信号を出力するスピンドルモータ制御回路、15 はスピンドルモータ制御回路 14 から D M O 信号を入力し、後述するスピンドルモータを駆動するスピンドルモータ駆動回路、16 は光ディスク媒体 2 を回転させるスピンドルモータであり、回転数を表す F G 信号をスピンドルモータ制御回路 14 に入力すること
20 によって、S Y N C 信号とは別に、所定の回転数でスピンドルモータ 16 の回転を制御することもできる。17 は調整前の T E 信号の振幅を検出する手段である信号振幅検出回路（振幅検出手段）であり、出力信号 T E p p を出力する。また信号振幅検出回路 17 は図示しないピークホールド回路と、ボトムホールド回路と、差動アンプとからなる（いずれ

も図示せず)。18は信号振幅検出回路17から出力される出力信号TE_{pp}のレベルとMPU6が設定した所定のレベル信号TE_{ref}とを比較する比較器であり、この比較器18の出力信号Sig1はMPU6に入力される。

- 5 集光されたレーザ光スポットは、光ディスク媒体2の偏芯や装着時の中心ずれなどにより、光ディスク媒体2上のトラックを交差する。この状態をトラッククロス状態といい、第17(a)図にトラッククロス状態におけるTE信号の図を示す。また、TE_{pp}で表すレベルは前述した信号振幅検出回路17において出力される出力信号である。
- 10 第17(a)図より、TE信号は略正弦波状であるが、光ディスク媒体2の反射率の違いや、フォトダイオードの感度の違い、トラック溝形状の非対称性などによって信号振幅や信号オフセットが変わることがある。そこで、TE信号は調整回路7を構成するオフセット調整回路71と可変ゲインアンプ72とによりMPU6からの設定によってゲインと
- 15 オフセットが調整される。

第17(b)図に調整後のトラック誤差信号であるTEA信号を示す。
次に本実施の形態1による光ディスク装置の動作について説明する。

第2図は本発明の実施の形態1による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートである。

- 20 第16図は光ディスク媒体の半径方向における領域構成図である。第16図において、最内周部A1はディスクを装着するためのクランプ領域、A2はトラックの存在する情報領域、A30及びA31はトラックの存在しない鏡面領域、A40及びA41は透明基板のみからなる基板領域である。
- 25 光ディスク装置に光ディスク媒体2が装着されるか、または光ディスク装置の電源がONにされると(ステップS101)、光ディスク装置に光ディスク媒体2が有るか否かの判定が行われる(ステップS102)。ここで、光ディスク媒体2が光ディスク装置内に有るか否かの判定を行うには、次のような操作が行われる。

まず、光ピックアップ1の対物レンズをフォーカス方向に上下動作させた時の光ディスク媒体2からの戻り光量をRF信号のレベルから検出する。そして、光ディスク装置に光ディスク媒体2が装着されていれば、光ピックアップ1の位置が第16図に示す光ディスク媒体2の情報領域A2及び鏡面領域A30、A31に存在すると、所定のRF信号レベルが得られる。しかしながら、起動前の光ピックアップ1の位置が通常とは異なる領域（情報領域、及び鏡面領域以外の領域）に位置することもあり得るため、RF信号のレベルによる光ディスク媒体2の有無判別に加えて、次のような操作が行われる。即ち、スピンドルモータ16を一定時間強制加速し、スピンドルモータ16の回転数の変化をFG信号から検出して、スピンドルモータ16のロータ部のイナーシャを計測することにより光ディスク媒体2の有無判別を行う。ここで、例えばRF信号によるディスク有無判別では光ディスク媒体2なしと判定し、イナーシャの計測によるディスク有無判別では光ディスク媒体2有りと判定した場合、起動前の光ピックアップ1の位置が通常とは異なる領域に位置する、異常状態であるため、光ピックアップ1の位置の初期化動作を行い処理を続行する。このような光ディスク媒体2の有無判別は、ステップS102の中で行われる。

続いて、ステップS102において判定の結果、光ディスク媒体2有りと判定すると、スピンドルモータ16を駆動することによって光ディスク媒体2の回転を開始し（ステップS103）、光ピックアップ1のフォーカス制御をONにする（ステップS104）。一方、ステップS102において、光ディスク媒体2が無いと判定したならば、作業は終了する。ステップS104において、光ピックアップ1の位置が光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2にあれば、集光されたレーザ光スポットは、光ディスク媒体2の偏芯や装着時の中心ずれなどにより、トラッククロス状態となる。しかしながら、光ピックアップ1の位置が光ディスク媒体2のトラックが存在しない鏡面領域A30、A31にあれば、フォーカス制御は正常に動作するがトラックを交差しない

ため、TE信号は第17図に示すような略正弦波状にはならず一定レベルになる。

次に、調整前のTE信号の信号振幅を信号振幅検出回路17によって検出し（ステップS105）、検出した信号TE_{pp}と光ディスク媒体2の鏡面部上に傷などによって発生するTE信号上のノイズレベル程度に設定された所定の振幅信号レベルTE_{ref}とを比較器18で比較し、所定の振幅以上であるか否かを判定する（ステップS106）。判定の結果、所定の振幅以上であるならば、比較器18は出力信号Sig1にハイレベル“1”を出力し、ステップS108へ進む。一方、ステップS106において判定の結果、所定の振幅未満であれば、比較器18は出力信号Sig1にロウレベル“0”を出力し、ステップS107へ進む。ステップS108において、MPU6は信号Sig1が“1”ならば、光ピックアップ1は光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2にあり、正常なトラッククロス状態にあると判断して、次のトラック誤差信号の調整を行う（ステップS108）。一方、ステップS107において、MPU6は信号Sig1が“0”ならば、光ピックアップ1は光ディスク媒体2のトラックが存在しない鏡面領域A30、A31にあり正常なトラッククロス状態にないと判断して、光ピックアップ1の位置の初期化動作を行い、光ピックアップ1を光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2に移動後、TE信号の調整を行う（ステップS108）。ただし、この光ピックアップ1の位置の初期化を行うには、初めにフォーカス制御をOFFにし、終わりに再びフォーカス制御をONにする。

ステップS108において、TE信号の調整によって、正確にトラッキング制御を動作させる準備ができると、次にトラッキング制御をONにし（ステップS109）、続いて、光ピックアップ1のレーザ光スポットが光ディスク媒体2上のスパイラル状トラックを追従して行くようにトラバース追従制御をONにする（ステップS110）。そこで、光ディスク媒体2上のトラックを光ピックアップ1のレーザ光スポットが

正確に追従していくことが可能になり、光ディスク媒体 2 の情報を再生できるようになる（ステップ S 1 1 1）。

このように本実施の形態 1 による光ディスク装置では、起動時における光ピックアップ 1 の初期化位置への移動は起動時の光ピックアップ 1 が光ディスク媒体 2 上のトラックが存在する情報領域 A 2 以外に有るような時のみでないと実行されないので、ほとんどの場合、起動時間を大幅に短縮することが可能となる。

なお、上記実施の形態 1 では、T E 信号の振幅を検出する振幅検出手段と、予め設定した値との比較手段とを構成するために、第 1 4 図に示す従来の光ディスク装置に、信号振幅検出回路 1 7 と比較器 1 8 とを追加しているが、調整回路 7 に初期値を与えた状態で T E A 信号を M P U 6 にてサンプリングし、かつ、T E 信号の振幅を検出する振幅検出手段と、予め設定した値との比較手段とを M P U 6 にて実現することにより、信号振幅検出回路 1 7 と比較器 1 8 とを追加することなく、本実施の形態 1 を実現するようにしてもよい。

（実施の形態 2）

第 3 図は本発明の実施の形態 2 による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

第 3 図において、1 9 は M P U 6 の出力信号 S i g 2 とトラッキング制御回路 8 の出力信号 T R O を加算し、トラッキング駆動回路 9 に出力することで、光ピックアップ 1 のトラッキングアクチュエータを駆動する加算器である。この加算器 1 9 は、M P U 6 の出力信号 S i g 2 によって光ピックアップ 1 の対物レンズを光ディスク媒体 2 の径方向に強制的にシフトさせることが可能である。なお、その他の構成について第 1 図と同じ構成の部分については同じ符号を付して説明を省略する。

次に本実施の形態 2 による光ディスク装置の動作について説明する。

第 4 図は本発明の実施の形態 2 による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートである。

光ディスク装置に光ディスク媒体 2 が装着されるか、または光ディス

ク装置の電源がONにされると（ステップS 2 0 1）、光ディスク装置に光ディスク媒体2が有るか否かの判定が行われる（ステップS 2 0 2）。なお、光ディスク媒体2が光ディスク装置に有るか否かの判定を行う方法は、実施の形態1で説明したのと同様、RF信号のレベルとイナーシャによるものであるので、説明を省略する。ステップS 2 0 2において判定の結果、光ディスク媒体2有りと判定したならば、スピンドルモータ16を駆動することによって光ディスク媒体2の回転を開始し（ステップS 2 0 3）、光ピックアップ1のフォーカス制御をONにする（ステップS 2 0 4）。一方、ステップS 2 0 2において判定の結果、光ディスク媒体2がないと判定したならば、作業は終了する。ステップS 2 0 4において、光ピックアップ1の位置が第16図に示す光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2にあれば、集光されたレーザ光スポットは、光ディスク媒体2の偏芯や装着時の中心ずれなどにより、第17図に示すようなトラッククロス状態となる。一方、光ピックアップ1の位置が第16図に示す光ディスク媒体2のトラックが存在しない鏡面領域A30、A31にあれば、フォーカス制御は正常に動作するがトラックを交差しないため、TE信号は第17図に示すような略正弦波状にはならず一定レベルになる。

続いて、MPU6は出力信号Sig2によって光ピックアップ1の対物レンズを光ディスク媒体2の外周側にシフトさせる（ステップS 2 0 5）。この状態で、調整前のTE信号を信号振幅検出回路17によって信号振幅を検出し（ステップS 2 0 6）、検出した出力信号TEppと、所定の振幅信号レベルTErefとを比較器18で比較する。この所定の振幅信号レベルTErefは光ディスク媒体2の鏡面部上の傷などによって発生するTE信号上のノイズレベルと同程度に設定されている。比較器18で比較した結果、出力信号TEppが所定の振幅信号レベルTEref以上であれば、比較器18は出力信号Sig1としてハイレベル"1"を出力し、出力信号TEppが所定の振幅信号レベルTEref未満であれば、比較器18は出力信号Sig1としてロウレベル"0"

を出力する。この検出値をMPU6は変数 α として保持しておく（ステップS207）。

次に、MPU6は出力信号Sig2によって光ピックアップ1の対物レンズを光ディスク媒体2の内周側にシフトさせる（ステップS208）。

- 5 この状態で、調整前のTE信号の信号振幅を信号振幅検出回路17によって検出し（ステップS209）、検出した信号TEppと、光ディスク媒体2の鏡面部上の傷などによって発生するTE信号上のノイズレベル程度に設定された所定の振幅信号レベルTErefとを比較器18で比較する。比較器18で比較した結果、出力信号TEppが所定の振幅
- 10 信号レベルTEref以上であれば、比較器18は出力信号Sig1としてハイレベル"1"を出力し、出力信号TEppが所定の振幅信号レベルTEref未満であれば、比較器18は出力信号Sig1としてロウレベル"0"を出力する。この検出値をMPU6は変数 β として保持し（ステップS210）、対物レンズのシフトを解除する（ステップS211）。
- 15 光ピックアップ1の位置が、第16図に示す光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2とトラックが存在しない鏡面領域A30との境界である境界位置P0、あるいはトラックが存在する情報領域A2と鏡面領域A31との境界である境界位置P1のいずれかに存在するとき、光ディスク媒体2の偏芯や装着時の中心ずれなどにより、光ピックアップ1のレーザ光ビームと光ディスク媒体2の境界位置P0または境界位置P1とが交差する。そして、レーザ光ビームが鏡面部に入った時にはTE信号は略正弦波状にはならず一定レベルになってしまうため、この位置でTE信号の調整を行うと、本来のTE信号の振幅を検出することができず、調整回路7を構成する可変ゲインアンプ72によって適
- 20 切なゲインに設定することができなくなるおそれがある。そこで、前述の対物レンズの外周シフト量及び内周シフト量を、光ディスク媒体2の偏芯や装着時の中心ずれにより発生する偏芯ずれ量より大きく設定することにより、トラッククロス状態が不確実になる領域の範囲を超えた二つの位置で調整前のTE信号の振幅を検出して、変数 α 及び変数 β の2

つの検出値を予め設定した所定の振幅と比較した検出結果を得ることができる。そこで、この検出値である変数 α と変数 β により、より詳しい光ピックアップ1の位置と光ディスク媒体2の位置を判定することができる。

- 5 続いて、ステップS 2 1 2において、検出値は $\alpha = "1"$ かつ $\beta = "1"$ であるか否かを判定する。判定の結果、 $\alpha = "1"$ かつ $\beta = "1"$ であるならば、光ピックアップ1は完全に情報領域A 2内部に位置するので、確実なトラッククロス状態が得られるため、この場所でTE信号の調整を行う（ステップS 2 1 8）。一方、ステップS 2 1 2において、検出値
- 10 が $\alpha = "1"$ かつ $\beta = "1"$ でなければ、 $\alpha = "1"$ かつ $\beta = "0"$ であるか否かを判定する（ステップS 2 1 3）。判定の結果、検出値が $\alpha = "1"$ かつ $\beta = "0"$ ならば、この場合、対物レンズが内周側にシフトしたときにトラッククロス状態が得られなかったので、情報領域A 2とトラックが存在しない鏡面領域A 3 0との境界位置P 0に光ピックアップ1は位置
- 15 する。そこで、確実なトラッククロス状態が得られるように、光ピックアップ1を外周側へ微小移動を行い（ステップS 2 1 4）、TE信号の調整を行う。一方、ステップS 2 1 3において、検出値が $\alpha = "1"$ かつ $\beta = "0"$ でなければ、検出値は $\alpha = "0"$ かつ $\beta = "1"$ であるか否かを判定する（ステップS 2 1 5）。判定の結果、検出値は $\alpha = "0"$ かつ $\beta = "$
- 20 $1"$ であるならば、この場合、対物レンズが外周側にシフトしたときにトラッククロス状態が得られなかったので、情報領域A 2とトラックが存在しない鏡面領域A 3 1との境界位置P 1に光ピックアップ1は位置する。そこで、確実なトラッククロス状態が得られるように光ピックアップ1を内周側へ微小移動を行い（ステップS 2 1 6）、トラック誤差信号
- 25 号の調整を行う。一方、ステップS 2 1 5において、検出値は $\alpha = "0"$ かつ $\beta = "1"$ でなければ、検出値は $\alpha = "0"$ かつ $\beta = "0"$ であり、この場合、完全に鏡面領域A 3 0またはA 3 1内部に光ピックアップ1は位置するので、光ピックアップの位置の初期化動作を行う（ステップS 2 1 7）。

前述したステップS 2 1 2～ステップS 2 1 7において、光ピックアップ1を光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A 2に移動した後に、T E信号の調整を行う（ステップS 2 1 8）。この光ピックアップ1の位置初期化の初めにはフォーカス制御をOFFにし、位置の初期化動作の終了後は再びフォーカス制御をONにする。また、光ピックアップ1の位置が、第16図に示す光ディスク媒体2の鏡面領域A 3 0と基板領域A 4 0の境界位置または鏡面領域A 3 1と基板領域A 4 1の境界位置にあり、前述の対物レンズの外周シフト動作及び内周シフト動作によってフォーカス制御にエラー状態が発生した場合も、光ピックアップ1の位置の初期化動作を行い、光ピックアップ1を光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A 2に移動した後にT E信号の調整を行う。

次に、T E信号の調整によって正確にトラッキング制御を動作させる準備ができたので、トラッキング制御をONし（ステップS 2 1 9）、続いて、光ピックアップ1のレーザ光スポットが光ディスク媒体2上のスパイラル状トラックを追従して行くようにトラバース追従制御をONにする（ステップS 2 2 0）。これらの動作により、光ディスク媒体2上のトラックを光ピックアップ1のレーザ光スポットが正確に追従して行くことが可能となり、光ディスク媒体2の情報を再生することができる（ステップS 2 2 1）

このように本実施の形態2による光ディスク装置では、調整前のT E信号の振幅を検出し、2つの検出値（変数 α 、及び変数 β ）を予め設定した所定の振幅と比較した結果より、光ピックアップ1の位置が光ディスク媒体2上のトラックが存在する領域内に完全に位置するか、トラックが存在する領域の外周側の端に位置するか、トラックが存在する領域の内周側の端に位置するか、トラックが存在する領域外に完全に位置するか、を判断することによりT E信号の調整動作を行う前に光ピックアップを移動する必要があるかを決め、さらに移動が必要と判断した場合においても最適な方向に移動を行うことができるので、起動時に光ピッ

クアップ1が光ディスク媒体2上のトラックが存在する領域の境界に位置したとしても光ピックアップ1の移動を最適化することができるため、起動時間の大幅な短縮を実現することができる。

5 なお、上記実施の形態2では、TE信号の振幅を検出する振幅検出手段と、予め設定した値との比較手段とを構成するために、第14図に示す従来の光ディスク装置に、信号振幅検出回路17と比較器18とを追加しているが、調整回路7に初期値を与えた状態でTEA信号をMPU6にてサンプリングし、かつ、TE信号の振幅を検出する振幅検出手段と、予め設定した値との比較手段とをMPU6にて実現することにより、
10 信号振幅検出回路17と比較器18とを追加することなく、本実施の形態2を実現するようにしてもよい。

(実施の形態3)

第3図は本発明の実施の形態3による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。なお、図中の各構成については実施の形態2で説明済
15 みであるので、説明を省略する。

次に本実施の形態3による光ディスク装置の動作について説明する。

第5図は本発明の実施の形態3による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートである。

光ディスク装置に光ディスク媒体2が装着されるか、または光ディスク装置の電源がONにされると(ステップS301)、光ディスク装置
20 に光ディスク媒体2が有るか否かの判定が行われる(ステップS302)。なお、光ディスク媒体2が光ディスク装置に有るか否かの判定を行う方法は、実施の形態1で説明したのと同様、RF信号のレベルとイナーシャによるものであるので、説明を省略する。ステップS302において
25 判定の結果、光ディスク媒体2有りと判定したならば、スピンドルモータ16を駆動することによって光ディスク媒体2の回転を開始し(ステップS303)、光ピックアップ1を光ディスク媒体2の外周方向へ微小移動させる(ステップS304)。このときの外周方向への移動量は、光ピックアップ1が内周側へ移動できる可動範囲の限界位置から光ディ

- スク媒体 2 のトラックが存在する情報領域 A 2 内に入るまでの移動量である。光ピックアップ 1 の位置は、第 16 図に示す光ディスク媒体 2 のトラックが存在する情報領域 A 2 にあれば、集光されたレーザ光スポットは、光ディスク媒体 2 の偏芯や装着時の中心ずれなどにより、第 17
- 5 図に示すようなトラッククロス状態となる。一方、光ピックアップ 1 の位置が第 16 図に示す光ディスク媒体 2 のトラックが存在しない鏡面領域 A 30, A 31 にあれば、フォーカス制御は正常に動作するがトラックを交差しないため、TE 信号は第 17 図に示すような略正弦波状にはならず一定レベルになる。
- 10 続いて、MPU 6 は出力信号 S i g 2 によって光ピックアップ 1 の対物レンズを光ディスク媒体 2 の外周側にシフトさせて（ステップ S 305）、フォーカス制御を ON にする（ステップ S 306）。このとき、光ピックアップ 1 の位置が光ディスク媒体 2 の外周部鏡面領域 A 31 より外周側に位置し、フォーカス制御にエラー状態が発生したならば、図
- 15 示していないが、実施の形態 1 に述べた光ピックアップ 1 の位置の初期化動作を行った後に TE 信号の調整を行うという一連のエラー処理動作を実施する。続いて、光ピックアップ 1 が情報領域 A 2 または鏡面領域 A 31 にありフォーカス制御が ON ならば、TE 信号の信号振幅を信号振幅検出回路 17 によって検出する（ステップ S 307）。そして、検
- 20 出した出力信号 T E p p と所定の振幅信号レベル T E r e f とを比較器 18 で比較することにより、出力信号 T E p p が所定の振幅信号レベル T E r e f 以上であるか否かを判定する（ステップ S 308）。この振幅信号レベル T E r e f は光ディスク媒体 2 の鏡面部上の傷などによって発生する TE 信号上のノイズレベルと同程度に設定されている。ステ
- 25 ップ S 308 において判定の結果、出力信号 T E p p が所定の振幅信号レベル T E r e f 以上であれば、比較器 18 は出力信号 S i g 1 としてハイレベル "1" を出力してステップ S 310 へ進む。一方、ステップ S 308 において判定の結果、出力信号 T E p p が所定の振幅信号レベル T E r e f 以上でなければ、比較器 18 は出力信号 S i g 1 としてロウ

レベル"0"を出力して、ステップS309へ進む。

ここで、光ピックアップ1の位置が、第16図に示す光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2とトラックが存在しない鏡面領域A31との境界位置P1にあるならば、光ディスク媒体2の偏芯や装着時の中心ずれなどにより、光ピックアップ1のレーザ光ビームと光ディスク媒体2の境界位置P1は交差する。そして、レーザ光ビームが鏡面部に入ったときに、TE信号は略正弦波状にはならず一定レベルになってしまうため、この位置でTE信号の調整を行うと、本来のTE信号の振幅を検出することができず、調整回路7を構成する可変ゲインアンプ72によって適切なゲインに設定することができなくなるおそれがある。

そこで、対物レンズが外周側にシフトする量を光ディスク媒体2の偏芯や装着時の中心ずれにより発生する偏芯ずれ量より大きく設定することにより、トラッククロス状態が不確実になる領域より外周側にレーザ光ビームは出射されるため、レーザ光ビームは鏡面部A31に確実に入り、検出信号Sig1はロウレベル"0"になり、光ピックアップ1を光ディスク媒体2の内周側へ微小移動し、確実に情報領域A2内に光ピックアップ1を移動させる（ステップS309）。一方、光ピックアップ1の位置が、第16図に示す光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2とトラックが存在しない鏡面領域A31との境界位置P1よりわずかに内周側にあるならば、前述の光ピックアップ1の対物レンズを外周側にシフトしているためにトラッククロス状態が不確実になる状態でTE信号振幅検出が行われるが、いずれに判定されても次に対物レンズの外周シフトを解除する（ステップS310）ことにより、確実にレーザ光ビームは情報領域A2内に入る。

前述したステップS308及びステップS309において、光ピックアップ1を光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2に移動した後に、TE信号の調整を行う（ステップS311）。ステップS311において、TE信号の調整によって、正確にトラッキング制御を動作させる準備ができると、次にトラッキング制御をONにし（ステップ

S 3 1 2)、続いて、光ピックアップ1のレーザ光スポットが光ディスク媒体2上のスパイラル状トラックを追従して行くようにトラバース追従制御をONにする(ステップS 3 1 3)。これらの動作により、光ディスク媒体2上のトラックを光ピックアップ1のレーザ光スポットが正確に追従していくことが可能になり、光ディスク媒体2の情報を再生できるようになる(ステップS 3 1 4)。

このように本実施の形態3による光ディスク装置では、起動時における光ピックアップ1の移動量を大幅に減少させることができるので、起動時間の大幅な短縮を実現することができる。

10 なお、上記実施の形態3では、TE信号の振幅を検出する振幅検出手段と、予め設定した値との比較手段とを構成するために、第14図に示す従来の光ディスク装置に、信号振幅検出回路17と比較器18とを追加しているが、調整回路7に初期値を与えた状態でTEA信号をMPU6にてサンプリングし、かつ、TE信号の振幅を検出する振幅検出手段と、予め設定した値との比較手段とをMPU6にて実現することにより、
15 信号振幅検出回路17と比較器18とを追加することなく、本実施の形態3を実現するようにしてもよい。

(実施の形態4)

第3図は本発明の実施の形態4による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。なお、図中の各構成については実施の形態2で説明済みであるので、説明を省略する。

次に本実施の形態4による光ディスク装置の動作について説明する。

第6図は本発明の実施の形態4による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートである。

25 光ディスク装置に光ディスク媒体2が装着されるか、または光ディスク装置の電源がONにされると(ステップS 4 0 1)、光ディスク装置に光ディスク媒体2が有るか否かの判定が行われる(ステップS 4 0 2)。なお、光ディスク媒体2が光ディスク装置に有るか否かの判定を行う方法は、実施の形態1で説明したのと同様、RF信号のレベルとイナーシ

ャによるものであるので、説明を省略する。ステップS 4 0 2において判定の結果、光ディスク媒体2有り判定したならば、スピンドルモータ16を駆動することによって光ディスク媒体2の回転を開始し（ステップS 4 0 3）、光ピックアップ1を光ディスク媒体2の内周方向へ微小移動させる（ステップS 4 0 4）。このときの内周方向への移動量は、光ピックアップ1が外周側へ移動できる可動範囲の限界位置から光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A 2内に入るまでの移動量である。よって、前述の動作により光ピックアップ1の位置は、第16図における情報領域A 2内部、もしくは情報領域A 2より内周側に位置することになる。

続いて、MPU 6は出力信号S i g 2によって光ピックアップ1の対物レンズを光ディスク媒体2の内周側にシフトさせて（ステップS 4 0 5）、フォーカス制御をONにする（ステップS 4 0 6）。このとき、光ピックアップ1の位置が光ディスク媒体2の内周部鏡面領域A 3 0より内周側に位置し、フォーカス制御にエラー状態が発生したならば、図示していないが、実施の形態1に述べた光ピックアップ1の位置の初期化動作を行った後にTE信号の調整を行うという一連のエラー処理動作を実施する。続いて、光ピックアップ1が情報領域A 2または鏡面領域A 3 0にありフォーカス制御がONならば、TE信号を信号振幅検出回路17によって信号振幅を検出する（ステップS 4 0 7）。そして、検出した出力信号T E p pと所定の振幅信号レベルT E r e fとを比較器18で比較し、出力信号T E p pが所定の振幅信号レベルT E r e f以上であるか否かを判定する（ステップS 4 0 8）。この振幅信号レベルT E r e fは光ディスク媒体2の鏡面部上の傷などによって発生するTE信号上のノイズレベル程度に設定されている。ステップS 4 0 8において判定の結果、出力信号T E p pが所定の振幅信号レベルT E r e f以上であれば、比較器18は出力信号S i g 1としてハイレベル“1”を出力しステップS 4 1 0へ進む。一方、ステップS 4 0 8において判定の結果、出力信号T E p pが所定の振幅信号レベルT E r e f以上でな

ければ、比較器 18 は出力信号 S i g 1 としてロウレベル"0"を出力し、ステップ S 4 0 9 へ進む。

ここで、光ピックアップ 1 の位置が、第 16 図に示す光ディスク媒体 2 のトラックが存在する情報領域 A 2 とトラックが存在しない鏡面領域 A 3 0 との境界位置 P 0 にあるならば、光ディスク媒体 2 の偏芯や装着時の中心ずれなどにより、光ピックアップ 1 のレーザ光ビームと光ディスク媒体 2 の境界位置 P 0 は交差する。そして、レーザ光ビームが鏡面部に入ったときに、T E 信号は略正弦波状にはならず一定レベルになってしまうため、この位置で T E 信号の調整を行うと、本来の T E 信号の
10 振幅を検出することができず、調整回路 7 を構成する可変ゲインアンプ 7 2 によって適切なゲインに設定することができなくなるおそれがある。そこで、対物レンズが内周側にシフトする量を光ディスク媒体 2 の偏芯や装着時の中心ずれにより発生する偏芯ずれ量より大きく設定することにより、トラッククロス状態が不確実になる領域より内周側にレーザ光
15 ビームは出射されるため、レーザ光ビームは鏡面部 A 3 0 に確実に入り、検出信号 S i g 1 はロウレベル"0"になり、光ピックアップ 1 を外周側へ微小移動し、確実に情報領域 A 2 内に光ピックアップ 1 を移動させる（ステップ S 4 0 9）。一方、光ピックアップ 1 の位置が、第 16 図に示す光ディスク媒体 2 のトラックが存在する情報領域 A 2 とトラックが存在しない鏡面領域 A 3 0 との境界位置 P 0 よりわずかに外周側にある
20 ならば、前述の光ピックアップ 1 の対物レンズを内周側にシフトしているためにトラッククロス状態が不確実になる状態で T E 信号振幅検出が行われるが、いずれに判定されても次に対物レンズの内周シフトを解除する（ステップ S 4 1 0）ことにより、確実にレーザ光ビームは情報領域 A 2 内に入る。
25

前述したステップ S 4 0 8 及びステップ S 4 0 9 において、光ピックアップ 1 を光ディスク媒体 2 のトラックが存在する情報領域 A 2 に移動した後に、T E 信号の調整を行う（ステップ S 4 1 1）。ステップ S 4 1 1 において、T E 信号の調整によって、正確にトラッキング制御を動

作させる準備ができると、次にトラッキング制御をONにし（ステップ S 4 1 2）、続いて、光ピックアップ1のレーザ光スポットが光ディスク媒体2上のスパイラル状トラックを追従して行くようにトラバース追従制御をONにする（ステップ S 4 1 3）。これらの動作により、光ディスク媒体2上のトラックを光ピックアップ1のレーザ光スポットが正確に追従していくことが可能になり、光ディスク媒体2の情報を再生できるようになる（ステップ S 4 1 4）。

このように本発明の実施の形態4による光ディスク装置では、起動時における光ピックアップ1の移動量を大幅に減少させることができるので、起動時間の大幅な短縮を実現することができる。

なお、上記実施の形態4では、TE信号の振幅を検出する振幅検出手段と、予め設定した値との比較手段とを構成するために、第14図に示す従来の光ディスク装置に、信号振幅検出回路17と比較器18とを追加しているが、調整回路7に初期値を与えた状態でTEA信号をMPU6にてサンプリングし、かつ、TE信号の振幅を検出する振幅検出手段と、予め設定した値との比較手段とをMPU6にて実現することにより、信号振幅検出回路17と比較器18とを追加することなく、本実施の形態4を実現するようにしてもよい。

（実施の形態5）

第17図はトラッククロス状態におけるTE信号、及びTEA信号を示すものであるが、本発明の請求の範囲第5項による光ディスク装置の、調整前のTE信号の振幅を検出する期間についても示しているものである。

前述した発明の実施の形態1～4において調整前のTE信号の振幅を検出する期間を、第17(a)図のt10からt20の間で行った場合、レーザ光スポットはトラックを完全に交差しないため、信号振幅の検出に誤差が生じる。一方、第17(a)図において、調整前のTE信号の振幅を検出する期間を、t1からt2以上の期間行う、すなわちTE信号の振幅を検出する期間を、光ディスク媒体2の回転に同期して1

回転以上の期間行うようにすれば、光ディスク媒体 2 の偏芯や装着時の中心ずれなどによる偏芯によって、レーザ光スポットは確実に光ディスク媒体 2 上のトラックを交差する。そのため、信号振幅の検出に誤差が生じることがない。

- 5 このように本実施の形態 5 による光ディスク装置では、TE 信号の振幅を検出する期間を、光ディスク媒体の回転に同期して 1 回転以上の期間行うこととしたので、確実に TE 信号の振幅を検出することが可能となる。

(実施の形態 6)

- 10 第 7 図は本発明の実施の形態 6 による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

- 第 7 図において、17 は光ディスク媒体 2 からの戻り光量信号である RF 信号の振幅を検出する手段である信号振幅検出回路であり、出力信号 RF pp を出力する。また、信号振幅検出回路 17 はピークホールド
15 回路と、ボトムホールド回路と、差動アンプとから（いずれも図示せず）構成される。18 は信号振幅検出回路 17 から出力される出力信号 RF pp のレベルと、MPU 6 が設定した所定のレベル信号 RF ref とを比較する比較器であり、比較器 18 の出力信号 Sig 1 は MPU 6 に入力される。なお、その他の構成について第 1 図と同じ構成の部分について
20 では同じ符号を付して説明を省略する。

次に本発明の実施の形態 6 による光ディスク装置の動作について説明する。

第 8 図は本発明の実施の形態 6 による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートである。

- 25 光ディスク装置に光ディスク媒体 2 が装着されるか、または光ディスク装置の電源が ON にされると（ステップ S 5 0 1）、光ディスク装置に光ディスク媒体 2 が有るか否かの判定が行われる（ステップ S 5 0 2）。なお、光ディスク媒体 2 が光ディスク装置に有るか否かの判定を行う方法は、実施の形態 1 で説明したのと同様、RF 信号のレベルとイナーシ

ャによるものであるので、説明を省略する。ステップ S 5 0 2 において判定の結果、光ディスク媒体 2 有りと判定したならば、スピンドルモータ 1 6 を駆動することによって光ディスク媒体 2 の回転を開始し（ステップ S 5 0 3）、光ピックアップ 1 のフォーカス制御を ON にする（ステップ S 5 0 4）。このとき、光ピックアップ 1 の位置が第 1 6 図で示す光ディスク媒体 2 のトラックが存在する情報領域 A 2 にあれば、集光されたレーザ光スポットは、光ディスク媒体 2 の偏芯や装着時の中心ずれなどにより、トラック誤差信号は第 1 7 図に示すようなトラッククロス状態となる。一方、光ピックアップ 1 の位置が第 1 6 図で示す光ディスク媒体 2 のトラックが存在しない鏡面領域 A 3 0、及び鏡面領域 A 3 1 にあれば、フォーカス制御は正常に動作するがトラックを交差しないため、T E 信号は第 1 7 図に示すような略正弦波状にはならず一定レベルになる。また、光ディスク媒体 2 が、C D - R や C D - R W のような記録可能な光ディスク媒体の場合、トラックが存在する情報領域内においても未記録領域が存在する。

第 9 図に記録部及び未記録部でのトラッククロス状態における R F 信号と T E 信号を示す。

記録部において、光ディスク媒体 2 上のトラックは、反射率が変調されて記録されているため、R F 信号の信号振幅は大きな振幅が得られる（第 9（a）図参照）。未記録部において、光ディスク媒体 2 上のトラックは、反射率が変調されていないため、R F 信号の信号振幅は小さな振幅が得られる（第 9（c）図参照）。しかし、未記録部の T E 信号の信号振幅（第 9（d）図参照）は、記録部の T E 信号の信号振幅（第 9（b）図参照）よりも大きな振幅である。この T E 信号の未記録部の信号振幅は、記録部の信号振幅に対して略 2 倍にも達するような光ディスク媒体 2 も存在する。ここで、本発明の光ディスク装置が光ディスク媒体 2 の再生しか行わない再生専用の装置の場合、光ディスク媒体の未記録部ではトラッキング制御を ON にさせる必要がないため、T E 信号のゲイン調整は記録部で行われる方が好ましい。

続いて、ステップS504において、フォーカス制御をONさせた後、RF信号の信号振幅を信号振幅検出回路17によって検出する（ステップS505）。そして、検出した出力信号RFppと、所定の振幅信号レベルRFrefとを比較器18で比較し、出力信号RFppが所定の信号振幅レベルRFref以上であるか否かを判定する（ステップS506）。この振幅信号レベルRFrefは光ディスク媒体2の未記録部で検出されるRF信号振幅のレベルより大きく設定されている。ステップS506において判定の結果、出力信号RFppが所定の振幅信号レベルRFref以上であれば、比較器18は出力信号Sig1としてハイレベル“1”を出力してステップS508へ進む。一方、ステップS506において判定の結果、出力信号RFppが所定の振幅信号レベルRFref以上でなければ、比較器18は出力信号Sig1としてロウレベル“0”を出力して、ステップS507へ進む。よって、MPU6は出力信号Sig1が“1”ならば光ピックアップ1は光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2の記録部にあり正常なトラッククロス状態にあると判断して、次のトラック誤差信号の調整を行い（ステップS508）、信号Sig1が“0”ならば光ピックアップ1は光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2の未記録部あるいは鏡面領域A30、A31にあり正常なトラッククロス状態にないと判断して、光ピックアップ位置の初期化動作を行った後（ステップS507）、TE信号の調整を行う（ステップS508）。ただし、この光ピックアップ1の位置初期化の初めにはフォーカス制御をOFFにし、位置初期化設定の終わりに再びフォーカス制御をONにする。

ステップS508において、TE信号の調整により正確にトラッキング制御を動作させる準備ができたので、次にトラッキング制御をONし（ステップS509）、続いて光ピックアップ1のレーザ光スポットが光ディスク媒体2上のスパイラル状トラックを追従して行くようにトラバース追従制御をONにする（ステップS510）。そこで、光ディスク媒体2上のトラックを光ピックアップ1のレーザ光スポットが正確に

追従して行くことが可能となるので、光ディスク媒体 2 の情報を再生できるようにする（ステップ S 5 1 1）。

このように本実施の形態 6 による光ディスク装置では、起動時における光ピックアップ 1 の初期化位置への移動は、起動時の光ピックアップ 1 の位置が光ディスク媒体 2 上のトラックが存在する情報領域 A 2 の記録部に存在するときには行わないので、ほとんどの場合、起動時間を大幅に短縮することが可能となる。

なお、上記実施の形態 6 では、T E 信号の振幅を検出する振幅検出手段と、予め設定した値との比較手段とを構成するために、第 1 4 図に示す従来の光ディスク装置に、信号振幅検出回路 1 7 と比較器 1 8 とを追加しているが、調整回路 7 に初期値を与えた状態で T E A 信号を M P U 6 にてサンプリングし、かつ、T E 信号の振幅を検出する振幅検出手段と、予め設定した値との比較手段とを M P U 6 にて実現することにより、信号振幅検出回路 1 7 と比較器 1 8 とを追加することなく、本実施の形態 6 を実現するようにしてもよい。

（実施の形態 7）

第 1 0 図は本発明の実施の形態 7 による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

第 1 0 図において、1 9 は M P U 6 の出力信号 S i g 2 とトラッキング制御回路 8 の出力信号 T R O を加算し、トラッキング駆動回路 9 で光ピックアップ 1 のトラッキングアクチュエータを駆動する加算器である。この加算器 1 9 は M P U 6 の出力信号 S i g 2 によって光ピックアップ 1 の対物レンズを光ディスク媒体 2 の径方向に強制的にシフトさせることが可能である。なお、その他の構成について第 7 図と同じ構成の部分については同じ符号を付して説明を省略する。

次に本実施の形態 7 による光ディスク装置の動作について説明する。

第 1 1 図は本発明の実施の形態 7 による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートである。

光ディスク装置に光ディスク媒体 2 が装着されるか、または光ディス

ク装置の電源がONにされると（ステップS 6 0 1）、光ディスク装置に光ディスク媒体2が有るか否かの判定が行われる（ステップS 6 0 2）。なお、光ディスク媒体2が光ディスク装置に有るか否かの判定を行う方法は、実施の形態1で説明したのと同様、RF信号のレベルとイナーシャによるものであるので、説明を省略する。ステップS 6 0 2において判定の結果、光ディスク媒体2有りと判定したならば、スピンドルモータ16を駆動することによって光ディスク媒体2の回転を開始し（ステップS 6 0 3）、光ピックアップ1のフォーカス制御をONにする（ステップS 6 0 4）。一方、ステップS 6 0 2において判定の結果、光ディスク媒体2がないと判定したならば、作業は終了する。ステップS 6 0 4において、光ピックアップ1のフォーカス制御をONにした状態で、光ピックアップ1の位置が第16図に示す光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2にあれば、集光されたレーザ光スポットは、光ディスク媒体2の偏芯や装着時の中心ずれなどにより、第17図に示すようなトラッククロス状態となる。一方、光ピックアップ1の位置が第16図に示す光ディスク媒体2のトラックが存在しない鏡面領域A30、A31にあれば、フォーカス制御は正常に動作するがトラックを交差しないため、TE信号は第17図に示すような略正弦波状にはならず一定レベルになる。また、第9図に示すように、情報領域A2内では、記録部と未記録部においてRF信号振幅とTE信号振幅とは異なるレベルとなる。

続いて、MPU6は出力信号Sig2によって光ピックアップ1の対物レンズを光ディスク媒体2の外周側にシフトさせる（ステップS 6 0 5）。この状態で、RF信号の信号振幅を信号振幅検出回路17によって検出し（ステップS 6 0 6）、検出した信号RFppと、所定の振幅信号レベルRFrefとを比較器18で比較する。その際、この所定の振幅信号レベルRFrefは光ディスク媒体2の未記録部で検出されるRF信号振幅のレベルより大きく設定されている。比較器18で比較した結果、出力信号RFppが所定の振幅信号レベルRFref以上であ

れば、比較器 18 は出力信号 S i g 1 としてハイレベル"1"を出力し、出力信号 R F p p が所定の振幅信号レベル R F r e f 未満であれば、比較器 18 は出力信号 S i g 1 としてロウレベル"0"を出力する。この検出値を M P U 6 は変数 α として保持しておく（ステップ S 6 0 7）。

- 5 次に、M P U 6 は出力信号 S i g 2 によって光ピックアップ 1 の対物レンズを光ディスク媒体 2 の内周側にシフトさせる（ステップ S 6 0 8）。この状態で R F 信号の信号振幅を信号振幅検出回路 17 によって検出し（ステップ S 6 0 9）、検出した信号 R F p p と、光ディスク媒体 2 の未記録部で検出される R F 信号振幅のレベルより大きく設定された所定の振幅信号レベル R F r e f とを比較器 18 で比較する。比較器 18 で比較した結果、出力信号 R F p p が所定の振幅信号レベル R F r e f 以上であれば、比較器 18 は出力信号 S i g 1 としてハイレベル"1"を出力し、出力信号 R F p p が所定の振幅信号レベル R F r e f 未満であれば、比較器 18 は出力信号 S i g 1 としてロウレベル"0"を出力する。
- 10 この検出値を M P U 6 は変数 β として保持し（ステップ S 6 1 0）、対物レンズのシフトを解除する（ステップ S 6 1 1）。

- 光ピックアップ 1 の位置が、第 16 図に示す光ディスク媒体 2 のトラックが存在する情報領域 A 2 とトラックが存在しない鏡面領域 A 3 0 との境界である境界位置 P 0、あるいはトラックが存在する情報領域 A 2 と鏡面領域 A 3 1 との境界である境界位置 P 1 のいずれかに存在するとき、光ディスク媒体 2 の偏芯や装着時の中心ずれなどにより、光ピックアップ 1 のレーザ光ビームと光ディスク媒体 2 の境界位置 P 0 または境界位置 P 1 とが交差する。そして、レーザ光ビームが鏡面部に入った時には T E 信号は略正弦波状にはならず一定レベルになってしまうため、
- 20 この位置で T E 信号の調整を行うと、本来の T E 信号の振幅を検出することができず、調整回路 7 を構成する可変ゲインアンプ 7 2 によって適切なゲインに設定することができなくなるおそれがある。そこで、前述の対物レンズの外周シフト量及び内周シフト量を、光ディスク媒体 2 の偏芯や装着時の中心ずれにより発生する偏芯ずれ量より大きく設定する
- 25

ことにより、トラッククロス状態が不確実になる領域の範囲を超えた二つの位置で調整前のRF信号の振幅を検出して、この検出値である変数 α と変数 β とにより、より詳しい光ピックアップ1の位置と光ディスク媒体2の位置が判定できる。光ディスク媒体2が、CD-RやCD-RWのような記録可能な光ディスク媒体1の場合、トラックが存在する情報領域A2内において未記録領域が存在した場合は、検出値である変数 α と変数 β とにより判定できる領域は、光ディスク媒体2の情報領域A2内の記録部と未記録部の領域になる。

続いて、ステップS612において、検出値が $\alpha = "1"$ かつ $\beta = "1"$ であるか否かを判定する。判定の結果、検出値が $\alpha = "1"$ かつ $\beta = "1"$ であるならば、光ピックアップ1は完全に情報領域A2の記録部に位置するので、確実なトラッククロス状態が得られるため、この場所でTE信号の調整を行う（ステップS618）。一方、ステップS612において、検出値が $\alpha = "1"$ かつ $\beta = "1"$ でなければ、検出値は $\alpha = "1"$ かつ $\beta = "0"$ であるか否かを判定する（ステップS613）。判定の結果、検出値が $\alpha = "1"$ かつ $\beta = "0"$ ならば、この場合、対物レンズが内周側にシフトしたときにRF信号振幅レベルが得られなかったので、記録部と未記録部の境界位置に光ピックアップ1は位置する。そこで、確実なトラッククロス状態が得られるように、光ピックアップ1を外周側へ微小移動を行い（ステップS614）TE信号の調整を行う。一方、ステップS613において、検出値が $\alpha = "1"$ かつ $\beta = "0"$ でなければ、検出値は $\alpha = "0"$ かつ $\beta = "1"$ であるか否かを判定する（ステップS615）。判定の結果、検出値は $\alpha = "0"$ かつ $\beta = "1"$ であるならば、この場合、対物レンズが外周側にシフトしたときにRF信号振幅レベルが得られなかったので、記録部と未記録部の境界位置に光ピックアップ1は位置する。そこで、確実なトラッククロス状態が得られるように光ピックアップ1を内周側へ微小移動を行い（ステップS616）TE信号の調整を行う。一方、ステップS615において、検出値は $\alpha = "0"$ かつ $\beta = "1"$ でなければ、すなわち検出値は $\alpha = "0"$ かつ $\beta = "0"$ であり、

この場合、記録部以外に光ピックアップ1は位置するので、光ピックアップ1の位置の初期化動作を行う（ステップS617）。

前述したステップS612～ステップS617において、光ピックアップ1を光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2に移動した後に、TE信号の調整を行う（ステップS618）。この光ピックアップ1の位置初期化の初めにはフォーカス制御をOFFにし、位置の初期化動作の終了後は再びフォーカス制御をONにする。また、光ピックアップ1の位置が、第16図に示す光ディスク媒体2の鏡面領域A30と基板領域A40の境界位置または鏡面領域A31と基板領域A41の境界位置にあり、前述の対物レンズの外周シフト動作及び内周シフト動作によってフォーカス制御にエラー状態が発生した場合も、光ピックアップ1の位置の初期化動作を行い、光ピックアップ1を光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2に移動した後にTE信号の調整を行う（ステップS218）。

次に、TE信号の調整によって正確にトラッキング制御を動作させる準備ができたので、トラッキング制御をONし（ステップS619）、続いて、光ピックアップ1のレーザ光スポットが光ディスク媒体2上のスパイラル状トラックを追従して行くようにトラバース追従制御をONにする（ステップS620）。これらの動作により、光ディスク媒体2上のトラックを光ピックアップ1のレーザ光スポットが正確に追従して行くことが可能となり、光ディスク媒体2の情報を再生することができる（ステップS621）

このように本実施の形態7による光ディスク装置では、RF信号の振幅を検出し、2つの検出値（変数 α 、及び β ）を予め設定した所定の振幅と比較した結果より、光ピックアップの位置が光ディスク媒体上のトラックが存在する領域内の記録部に完全に位置するか、記録部の外周側の端に位置するか、記録部の内周側の端に位置するか、記録部外に完全に位置するか、を判断することによりトラック誤差信号の調整動作を行う前に光ピックアップを移動する必要があるか否かを決定し、さらに移

動が必要と判断した場合においても最適な方向に移動可能としたので、起動時に光ピックアップの移動を最適化することができるため、起動時間の大幅な短縮を実現することができる。

5 なお、上記実施の形態 7 では、TE 信号の振幅を検出する振幅検出手段と、予め設定した値との比較手段とを構成するために、第 14 図に示す従来の光ディスク装置に、信号振幅検出回路 17 と比較器 18 とを追加しているが、調整回路 7 に初期値を与えた状態で TE A 信号を MPU 6 にてサンプリングし、かつ、TE 信号の振幅を検出する振幅検出手段と、予め設定した値との比較手段とを MPU 6 にて実現することにより、
10 信号振幅検出回路 17 と比較器 18 とを追加することなく、本実施の形態 7 を実現するようにしてもよい。

（実施の形態 8）

第 10 図は本発明の実施の形態 8 による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。なお、図中の各構成については実施の形態 7 で説明
15 済みであるので、説明を省略する。

次に本実施の形態 8 による光ディスク装置の動作について説明する。

第 12 図は本発明の実施の形態 8 による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートである。

光ディスク装置に光ディスク媒体 2 が装着されるか、または光ディスク装置の電源が ON にされると（ステップ S 701）、光ディスク装置
20 に光ディスク媒体 2 が有るか否かの判定が行われる（ステップ S 702）。なお、光ディスク媒体 2 が光ディスク装置に有るか否かの判定を行う方法は、実施の形態 1 で説明したのと同様、RF 信号のレベルとイナーシャによるものであるので、説明を省略する。ステップ S 702 において
25 判定の結果、光ディスク媒体 2 有りと判定したならば、スピンドルモータ 16 を駆動することによって光ディスク媒体 2 の回転を開始し（ステップ S 703）、光ピックアップ 1 を外周方向へ微小移動させる（ステップ S 704）。このときの外周方向への移動量は、光ピックアップ 1 が内周側へ移動できる可動範囲の限界位置から光ディスク媒体 2 のトラ

ックが存在する情報領域A2内に入るまでの移動量である。光ピックアップ1の位置は、第16図に示す光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2内部か、もしくは情報領域A2より外周側に位置することとなる。

- 5 続いて、MPU6は出力信号Sig2によって光ピックアップ1の対物レンズを外周側にシフトさせて（ステップS705）、フォーカス制御をONにする（ステップS706）。このとき、光ピックアップ1の位置が光ディスク媒体2の外周部鏡面領域A31より外周側に位置し、フォーカス制御にエラー状態が発生したならば、図示していないが、光
- 10 ピックアップ1の位置の初期化動作を行った後にTE信号の調整を行うという一連のエラー処理動作を実行する。続いて、光ピックアップ1が情報領域A2または鏡面領域A31にありフォーカス制御がONならば、RF信号を信号振幅検出回路17によって信号振幅を検出する（ステップS707）。そして、検出した出力信号RFppと所定の振幅信号レ
- 15 ベルRFrefとを比較器18で比較し、出力信号RFppが所定の振幅信号レベルRFref以上であるか否かを判定する（ステップS708）。この振幅信号レベルRFrefは光ディスク媒体2の未記録部で検出されるRF信号振幅のレベルより大きく設定されている。ステップS708において判定の結果、出力信号RFppが所定の振幅信号レベ
- 20 ルRFref以上であれば、比較器18は出力信号Sig1としてハイレベル"1"を出力してステップS710へ進む。一方、ステップS708において判定の結果、出力信号RFppが所定の振幅信号レベルRFref以上でなければ、比較器18は出力信号Sig1としてロウレベル"0"を出力して、ステップS709へ進む。
- 25 ここで、光ピックアップ1の位置が、第16図に示す光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2の記録部と未記録部の境界にあるならば、光ディスク媒体2の偏芯や装着時の中心ずれなどにより、光ピックアップ1のレーザ光ビームと光ディスク媒体2の境界位置P1は交差する。そして、レーザ光ビームが未記録部に入ったときに、TE信号

は記録部より振幅が大きくなってしまうため、この位置でTE信号の調整を行うと、本来のTE信号の振幅を検出することができず、調整回路7を構成する可変ゲインアンプ72によって適切なゲインに設定することができなくなるおそれがある。そこで、対物レンズが外周側にシフトする量を光ディスク媒体2の偏芯や装着時の中心ずれにより発生する偏芯ずれ量より大きく設定することにより、トラッククロス状態が不確実になる領域より外周側にレーザ光ビームは出射されるため、レーザ光ビームは未記録部に確実に入り、検出信号Sig1はロウレベル"0"になり、光ピックアップ1を内周側へ微小移動し、確実に情報領域A2内に光ピックアップ1を移動させる（ステップS709）。一方、光ピックアップ1の位置が、第16図に示す光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A2の記録部と未記録部の境界位置よりわずかに内周側にあるならば、前述の光ピックアップ1の対物レンズを外周側にシフトしているためにトラッククロス状態が不確実になる状態でRF信号振幅検出が行われるが、どちらに判定されても次に対物レンズの外周シフトを解除する（ステップS710）ことにより、確実にレーザ光ビームは情報領域A2の記録部内に入る。

ステップS710において、対物レンズの外周シフトを解除した後に、TE信号の調整を行う（ステップS711）。ステップS711において、TE信号の調整によって、正確にトラッキング制御を動作させる準備ができると、次にトラッキング制御をONにし（ステップS712）、続いて、光ピックアップ1のレーザ光スポットが光ディスク媒体2上のスパイラル状トラックを追従して行くようにトラバース追従制御をONにする（ステップS713）。そこで、光ディスク媒体2上のトラックを光ピックアップ1のレーザ光スポットが正確に追従していくことが可能になり、光ディスク媒体2の情報を再生できるようになる（ステップS714）。

このように本実施の形態8による光ディスク装置では、起動時における光ピックアップの移動量を大幅に減少させることができるので、起動

時間の大幅な短縮を実現することができる。

5 なお、上記実施の形態 8 では、T E 信号の振幅を検出する振幅検出手段と、予め設定した値との比較手段とを構成するために、第 1 4 図に示す従来の光ディスク装置に、信号振幅検出回路 1 7 と比較器 1 8 とを追加しているが、調整回路 7 に初期値を与えた状態で T E A 信号を M P U 6 にてサンプリングし、かつ、T E 信号の振幅を検出する振幅検出手段と、予め設定した値との比較手段とを M P U 6 にて実現することにより、信号振幅検出回路 1 7 と比較器 1 8 とを追加することなく、本実施の形態 8 を実現するようにしてもよい。

10 （実施の形態 9）

第 1 0 図は本発明の実施の形態 9 による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。なお、図中の各構成については実施の形態 7 で説明済みであるので、説明を省略する。

次に本実施の形態 9 による光ディスク装置の動作について説明する。

15 第 1 3 図は本発明の実施の形態 9 による光ディスク装置の動作を説明するためのフローチャートである。

光ディスク装置に光ディスク媒体 2 が装着されるか、または光ディスク装置の電源が O N にされると（ステップ S 8 0 1）、光ディスク装置に光ディスク媒体 2 が有るか否かの判定が行われる（ステップ S 8 0 2）。
20 なお、光ディスク媒体 2 が光ディスク装置に有るか否かの判定を行う方法は、実施の形態 1 で説明したのと同様、R F 信号のレベルとイナーシャによるものであるので、説明を省略する。ステップ S 8 0 2 において判定の結果、光ディスク媒体 2 有りと判定したならば、スピンドルモータ 1 6 を駆動することによって光ディスク媒体 2 の回転を開始し（ステップ S 8 0 3）、光ピックアップ 1 を内周方向へ微小移動させる（ステップ S 8 0 4）。このときの内周方向への移動量は、光ピックアップ 1 が外周側へ移動できる可動範囲の限界位置から光ディスク媒体 2 のトラックが存在する情報領域 A 2 内に入るまでの移動量である。よって、前述の動作により光ピックアップ 1 の位置は、第 1 6 図における情報領域

A 2 内部、もしくは情報領域 A 2 より内周側に位置することになる。

続いて、MPU 6 は出力信号 S i g 2 によって光ピックアップ 1 の対物レンズを光ディスク媒体 2 の内周側にシフトさせて（ステップ S 8 0 5）、フォーカス制御を ON にする（ステップ S 8 0 6）。このとき、

5 光ピックアップ 1 の位置が光ディスク媒体 2 の内周部鏡面領域 A 3 0 より内周側に位置し、フォーカス制御にエラー状態が発生したならば、図示していないが、光ピックアップ 1 の位置の初期化動作を行った後に T E 信号の調整を行うという一連のエラー処理動作を実行する。続いて、光ピックアップ 1 が情報領域 A 2 または鏡面領域 A 3 0 にありフォーカス制御が ON ならば、RF 信号の信号振幅を信号振幅検出回路 1 7 によって検出する（ステップ S 8 0 7）。そして、検出した出力信号 R F p p と所定の振幅信号レベル R F r e f とを比較器 1 8 で比較し、出力信号 R F p p が所定の振幅信号レベル R F r e f 以上であるか否かを判定する（ステップ S 8 0 8）。この振幅信号レベル R F r e f は光ディスク媒体 2 の未記録部で検出される RF 信号振幅のレベルより大きく設定されている。ステップ S 8 0 8 において判定の結果、出力信号 R F p p が所定の振幅信号レベル R F r e f 以上であれば、比較器 1 8 は出力信号 S i g 1 としてハイレベル“1”を出力してステップ S 8 1 0 へ進む。一方、ステップ S 8 0 8 において判定の結果、出力信号 R F p p が所定の振幅信号レベル R F r e f 以上でなければ、比較器 1 8 は出力信号 S i g 1 としてロウレベル“0”を出力して、ステップ S 8 0 9 へ進む。

10
15
20

ここで、光ピックアップ 1 の位置が、第 1 6 図に示す光ディスク媒体 2 のトラックが存在する情報領域 A の記録部と未記録部の境界にあるならば、光ディスク媒体 2 の偏芯や装着時の中心ずれなどにより、光ピックアップ 1 のレーザ光ビームと光ディスク媒体 2 の境界位置 P 0 は交差する。そして、レーザ光ビームが未記録部に入ったときに、T E 信号は記録部より振幅が大きくなってしまうため、この位置で T E 信号の調整を行うと、本来の動作を行う記録部の T E 信号の振幅を検出することができず、調整回路 7 を構成する可変ゲインアンプ 7 2 によって適切なゲ

25

- インに設定することができなくなるおそれがある。そこで、対物レンズが内周側にシフトする量を光ディスク媒体2の偏芯や装着時の中心ずれにより発生する偏芯ずれ量より大きく設定することにより、トラッククロス状態が不確実になる領域より外周側にレーザ光ビームは出射されるため、レーザ光ビームは未記録部に確実に入り、検出信号S i g 1はロウレベル"0"になり、光ピックアップ1を光ディスク媒体2の外周側へ微小移動し（ステップS 8 0 9）、確実に情報領域A 2内に光ピックアップ1を移動させる。一方、光ピックアップ1の位置が、第16図に示す光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A 2との記録部と未記録部の境界位置P 0よりわずかに外周側にあるならば、前述の光ピックアップ1の対物レンズを内周側にシフトしているためにトラッククロス状態が不確実になる状態でR F信号振幅検出が行われるが、どちらに判定されても次に対物レンズの内周シフトを解除する（ステップS 8 1 0）ことにより、確実にレーザ光ビームは情報領域A 2内に入る。
- 15 前述したステップS 8 0 8及びステップS 8 0 9において、光ピックアップ1を光ディスク媒体2のトラックが存在する情報領域A 2に移動した後に、T E信号の調整を行う（ステップS 8 1 1）。ステップS 8 1 1において、T E信号の調整によって、正確にトラッキング制御を動作させる準備ができると、次にトラッキング制御をONにし（ステップ
- 20 S 8 1 2）、続いて、光ピックアップ1のレーザ光スポットが光ディスク媒体2上のスパイラル状トラックを追従して行くようにトラバース追従制御をONにする（ステップS 8 1 3）。そこで、光ディスク媒体2上のトラックを光ピックアップ1のレーザ光スポットが正確に追従していくことが可能になり、光ディスク媒体2の情報を再生できるようになる（ステップS 8 1 4）。
- 25

このように本実施の形態9による光ディスク装置では、起動時における光ピックアップの移動量を大幅に減少させることができるため、起動時間の大幅な短縮を実現することができる。

なお、上記実施の形態9では、T E信号の振幅を検出する振幅検出手

段と、予め設定した値との比較手段とを構成するために、第14図に示す従来の光ディスク装置に、信号振幅検出回路17と比較器18とを追加しているが、調整回路7に初期値を与えた状態でTEA信号をMPU6にてサンプリングし、かつ、TE信号の振幅を検出する振幅検出手段と、予め設定した値との比較手段とをMPU6にて実現することにより、信号振幅検出回路17と比較器18とを追加することなく実施の形態9を実現するようにしてもよい。

(実施の形態10)

第9図は記録部及び未記録部のトラッククロス状態におけるRF信号とTE信号を示すものであるが、本発明の請求の範囲第10項による光ディスク装置の、RF信号の振幅を検出する期間についても示しているものである。

前述した発明の実施の形態6～9において調整前のTE信号の振幅を検出する期間を、第9図のt10からt20の期間で行った場合、レーザ光スポットはトラックを完全に交差しないため、信号振幅の検出に誤差が生じる。一方、第9図のt1からt2の期間以上、すなわちRF信号の振幅を検出する期間を、光ディスク媒体2の回転に同期して1回転以上の期間行うようにすれば、光ディスク媒体2の偏芯や装着時の中心ずれなどによる偏芯によって、レーザ光スポットは確実に光ディスク媒体2上のトラックを交差するため、信号振幅の検出に誤差が生じることがない。

このように本実施の形態10による光ディスク装置では、RF信号の振幅を検出する期間を、光ディスク媒体の回転に同期して1回転以上の期間行うことによって、確実にトラック誤差信号の振幅を検出することが可能となる。

なお、実施の形態1ないし10による光ディスク装置では、情報の再生のみを行う光ディスク装置を例にとって説明したが、CD-RやCD-RW等、情報の記録も可能な光ディスク装置にも適用でき、これら実施の形態と同様の効果を奏する。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係る光ディスク装置は、光ディスクに対し情報の記録あるいは再生を行うのに適している。

請 求 の 範 囲

1. 情報記録用トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あるいは再生を行う光ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するように上記光ピックアップを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン及びオフセットを調整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを備えた光ディスク装置において、
- 5
- 10

上記トラック誤差信号の振幅を検出する振幅検出手段と、

- 上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、
- 15

- 上記フォーカス制御手段は上記光ディスク媒体上に上記光ピックアップから照射される光ビームの焦点を合わせ、上記振幅検出手段にて検出したトラック誤差信号の振幅が予め設定した値以上ならば、上記調整手段はトラック誤差信号のゲイン及びオフセットの調整を行い、上記振幅検出手段にて検出したトラック誤差信号の振幅が予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを予め定められた位置に移送させる、
- 20

ことを特徴とする光ディスク装置。

2. 情報記録用トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あるいは再生を行う光ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するように上記光ピックアップを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン
- 25

及びオフセットを調整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを備えた光ディスク装置において、

トラック誤差信号の振幅を検出する振幅検出手段と、

- 5 上記トラッキング駆動手段に信号を与え、光ピックアップの対物レンズを上記光ディスク媒体の径方向にシフトさせる対物レンズシフト手段と、

上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、

- 10 上記フォーカス制御手段は上記光ディスク媒体上に上記光ピックアップから照射される光ビームの焦点を合わせ、上記対物レンズシフト手段によって上記光ディスク媒体の外周方向に上記光ピックアップの対物レンズをシフトさせた状態で上記振幅検出手段にて検出した第1のトラック誤差信号の振幅と予め設定した値とを比較した第1の比較結果と、
- 15 上記対物レンズシフト手段によって上記光ディスク媒体の内周方向に上記光ピックアップの対物レンズをシフトさせた状態で上記振幅検出手段にて検出した第2のトラック誤差信号の振幅と上記予め設定した値とを比較した第2の比較結果とにより、上記第1の比較結果と上記第2の比較結果が共に予め設定した値以上ならば、トラック誤差信号のゲイン及び
- 20 オフセットの調整を行い、上記第1の比較結果は予め設定した値以上で上記第2の比較結果は予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の外周方向に移送させ、上記第1の比較結果は予め設定した値未満で上記第2の比較結果は予め設定した値以上ならば、
- 25 上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の内周方向に移送させ、上記第1の比較結果と上記第2の比較結果が共に予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを予め定められた位置に移送させる、

ことを特徴とする光ディスク装置。

3. 情報記録用トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あるいは再生を行う光ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク

媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するように上記光ピックアップを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン及びオフセットを調整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを備えた光ディスク装置において、

トラック誤差信号の振幅を検出する振幅検出手段と、

- 10 上記トラッキング駆動手段に信号を与え、光ピックアップの対物レンズを上記光ディスク媒体の径方向にシフトさせる対物レンズシフト手段と、

上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、

- 15 該移送手段は上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の外周方向へ移送し、上記フォーカス制御手段は上記光ディスク媒体上に上記光ピックアップから照射される光ビームの焦点を合わせ、上記対物レンズシフト手段によって上記光ディスク媒体の外周方向に上記光ピックアップの対物レンズをシフトさせた状態で上記振幅検出手段にて検出したトラック誤差信号の振幅が予め設定した値以上ならば、上記対物レンズのシフトを止めて上記調整手段はトラック誤差信号のゲイン及びオフセットの調整を行い、上記振幅検出手段にて検出したトラック誤差信号の振幅が
- 20 予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の内周方向に移送させる、

- 25 ことを特徴とする光ディスク装置。

4. 情報記録用トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あるいは再生を行う光ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するよう

に上記光ピックアップを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン及びオフセットを調整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて
5 上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを備えた光ディスク装置において、

トラック誤差信号の振幅を検出する振幅検出手段と、

上記トラッキング駆動手段に信号を与え、光ピックアップの対物レンズを上記光ディスク媒体の径方向にシフトさせる対物レンズシフト手段
10 と、

上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、

該移送手段は上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の内周方向へ移送し、上記フォーカス制御手段は上記光ディスク媒体上に上記光ピックアップから照射される光ビームの焦点を合わせ、上記対物レンズシフト手段は上記光ディスク媒体の内周方向に上記光ピックアップの対物レンズをシフトさせた状態で上記振幅検出手段にて検出したトラック誤差信号の振幅が予め設定した値以上ならば、上記対物レンズのシフトを止めて上記調整手段によりトラック誤差信号のゲイン及びオフセットの調整を行い、上記振幅検出手段にて検出したトラック誤差信号の振幅が予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の外周方向に移送させる、
15 20

ことを特徴とする光ディスク装置。

5. 請求の範囲第1項ないし請求の範囲第4項のいずれかに記載の光
25 ディスク装置において、

上記振幅検出手段にてトラック誤差信号の振幅を検出する期間を、上記光ディスク媒体の回転に同期して1回転以上の期間行う、

ことを特徴とする光ディスク装置。

6. 情報記録用トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あ

- るいは再生を行う光ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するように上記光ピックアップを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン及びオフセットを調整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを備えた光ディスク装置において、
- 5 上記光ディスク媒体からの戻り光量を検出する戻り光量検出手段と、
該戻り光量検出手段の出力信号の振幅を検出する振幅検出手段と、
上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、
- 10 上記フォーカス制御手段は上記光ディスク媒体上に上記光ピックアップからの光ビームの焦点を合わせ、上記振幅検出手段にて検出した戻り光量信号の振幅が予め設定した値以上ならば、上記調整手段はトラック誤差信号のゲイン及びオフセットの調整を行い、上記振幅検出手段にて検出した戻り光量信号の振幅が予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを予め定められた位置に移送させる、
- 15 ことを特徴とする光ディスク装置。
7. 情報記録用トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あるいは再生を行う光ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するように上記光ピックアップを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン及びオフセットを調整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを
- 20 備えた光ディスク装置において、
- 25 上記光ディスク媒体からの戻り光量を検出する戻り光量検出手段と、
該戻り光量検出手段の出力信号の振幅を検出する振幅検出手段と、
上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、
- 上記フォーカス制御手段は上記光ディスク媒体上に上記光ピックアップからの光ビームの焦点を合わせ、上記振幅検出手段にて検出した戻り光量信号の振幅が予め設定した値以上ならば、上記調整手段はトラック誤差信号のゲイン及びオフセットの調整を行い、上記振幅検出手段にて検出した戻り光量信号の振幅が予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを予め定められた位置に移送させる、
- ことを特徴とする光ディスク装置。

備えた光ディスク装置において、

上記光ディスク媒体からの戻り光量を検出する戻り光量検出手段と、
該戻り光量検出手段の出力信号の振幅を検出する振幅検出手段と、

上記トラッキング駆動手段に信号を与え、光ピックアップの対物レン
5 ズを上記光ディスク媒体の径方向にシフトさせる対物レンズシフト手段
と、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移
送手段とを備え、

上記フォーカス制御手段は上記光ディスク媒体上に上記光ピックアッ
プから照射される光ビームの焦点を合わせ、上記対物レンズシフト手段
10 によって上記光ディスク媒体の外周方向に上記光ピックアップの対物レ
ンズをシフトさせた状態で上記振幅検出手段にて検出した第1の戻り光
量信号の振幅と予め設定した値とを比較した第1の比較結果と、上記対
物レンズシフト手段によって上記光ディスク媒体の内周方向に上記光ピ
ックアップの対物レンズをシフトさせた状態で上記振幅検出手段にて検
15 出した第2の戻り光量信号の振幅と上記予め設定した値とを比較した第
2の比較結果とにより、上記第1の比較結果と上記第2の比較結果とが
共に予め設定した値以上ならば、トラック誤差信号のゲイン及びオフセ
ットの調整を行い、上記第1の比較結果は予め設定した値以上で上記第
2の比較結果は予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを上記
20 光ディスク媒体の外周方向に移送させ、上記第1の比較結果は予め設定
した値未満で上記第2の比較結果は予め設定した値以上ならば、上記光
ピックアップを上記光ディスク媒体の内周方向に移送させ、上記第1の
比較結果と上記第2の比較結果とが共に予め設定した値未満ならば、上
記光ピックアップを予め定められた位置に移送させる、

25 ことを特徴とする光ディスク装置。

8. 情報記録用トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あ
るいは再生を行う光ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク
媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御
手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するよう

に上記光ピックアップを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン及びオフセットを調整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて
5 上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを備えた光ディスク装置において、

上記光ディスク媒体からの戻り光量を検出する戻り光量検出手段と、
該戻り光量検出手段の出力信号の振幅を検出する振幅検出手段と、

上記トラッキング駆動手段に信号を与え、光ピックアップの対物レンズを上記光ディスク媒体の径方向にシフトさせる対物レンズシフト手段と、
10

上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、

該移送手段は上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の外周方向へ
15 移送し、上記フォーカス制御手段は上記光ディスク媒体上に上記光ピックアップからの光ビームの焦点を合わせ、上記対物レンズシフト手段によって上記光ディスク媒体の外周方向に上記光ピックアップの対物レンズをシフトさせた状態で上記振幅検出手段にて検出した戻り光量信号の
20 振幅が予め設定した値以上ならば、上記対物レンズのシフトを止めて上記調整手段によりトラック誤差信号のゲイン及びオフセットの調整を行い、上記振幅検出手段にて検出した戻り光量信号の振幅が予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の内周方向に移送させる、

ことを特徴とする光ディスク装置。

25 9. 情報記録用トラックを有する光ディスク媒体に対し情報の記録あるいは再生を行う光ピックアップと、光ビームの焦点を上記光ディスク媒体に合わせるように上記光ピックアップの制御を行うフォーカス制御手段と、光ビームの照射位置が上記情報記録用トラックに追従するように上記光ピックアップを駆動するトラッキングアクチュエータと、光ビ

ームの照射位置のトラック位置からのずれを検出するトラック誤差検出手段と、該トラック誤差検出手段が出力するトラック誤差信号のゲイン及びオフセットを調整する調整手段と、該調整手段の出力信号に応じて上記トラッキングアクチュエータを駆動するトラッキング駆動手段とを

5 備えた光ディスク装置において、

上記光ディスク媒体からの戻り光量を検出する戻り光量検出手段と、
該戻り光量検出手段の出力信号の振幅を検出する振幅検出手段と、

上記トラッキング駆動手段に信号を与え、光ピックアップの対物レンズを上記光ディスク媒体の径方向にシフトさせる対物レンズシフト手段
10 と、

上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の径方向に移送させる移送手段とを備え、

上記移送手段は上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の内周方向へ移送し、上記フォーカス制御手段により上記光ディスク媒体上に上記
15 光ピックアップから照射される光ビームの焦点を合わせ、上記対物レンズシフト手段によって上記光ディスク媒体の内周方向に上記光ピックアップの対物レンズをシフトさせた状態で上記振幅検出手段にて検出した戻り光量信号の振幅が予め設定した値以上ならば、上記対物レンズのシフトを止めて上記調整手段によりトラック誤差信号のゲイン及びオフセ
20 ットの調整を行い、上記振幅検出手段にて検出した戻り光量信号の振幅が予め設定した値未満ならば、上記光ピックアップを上記光ディスク媒体の外周方向に移送させる、

ことを特徴とする光ディスク装置。

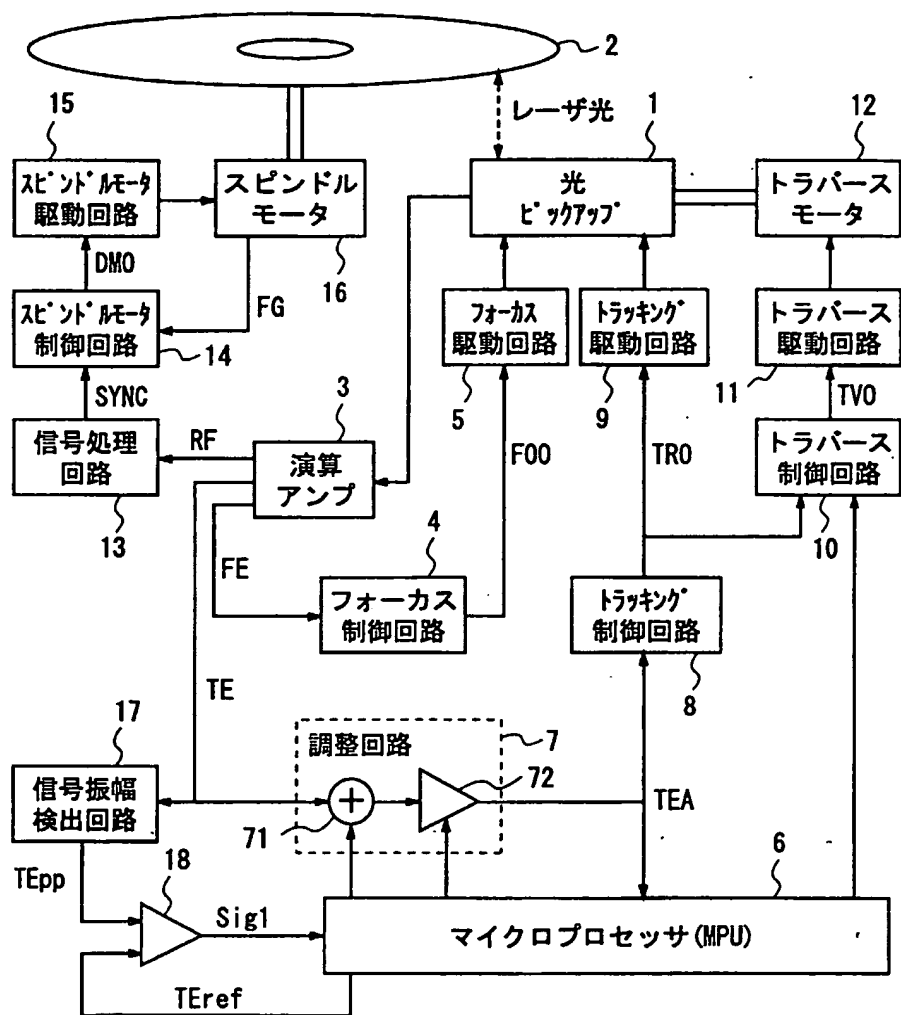
10. 請求の範囲第6項ないし請求の範囲第9項のいずれかに記載の
25 光ディスク装置において、

上記振幅検出手段にて戻り光量信号の振幅を検出する期間を、上記光ディスク媒体の回転に同期して1回転以上の期間行う、

ことを特徴とする光ディスク装置。

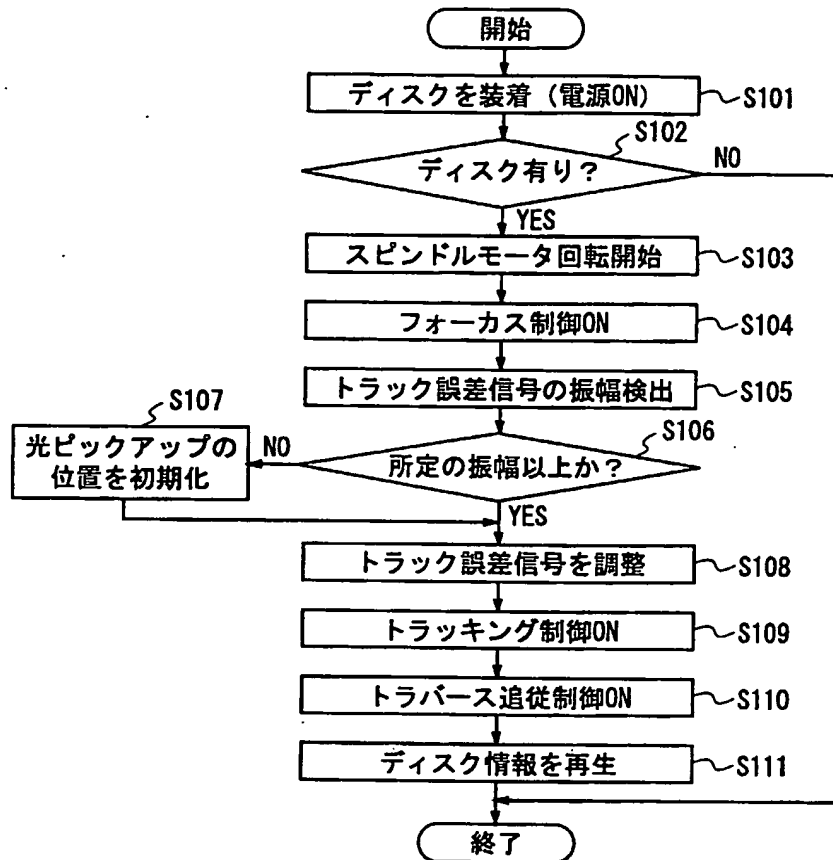
1/17

第1図



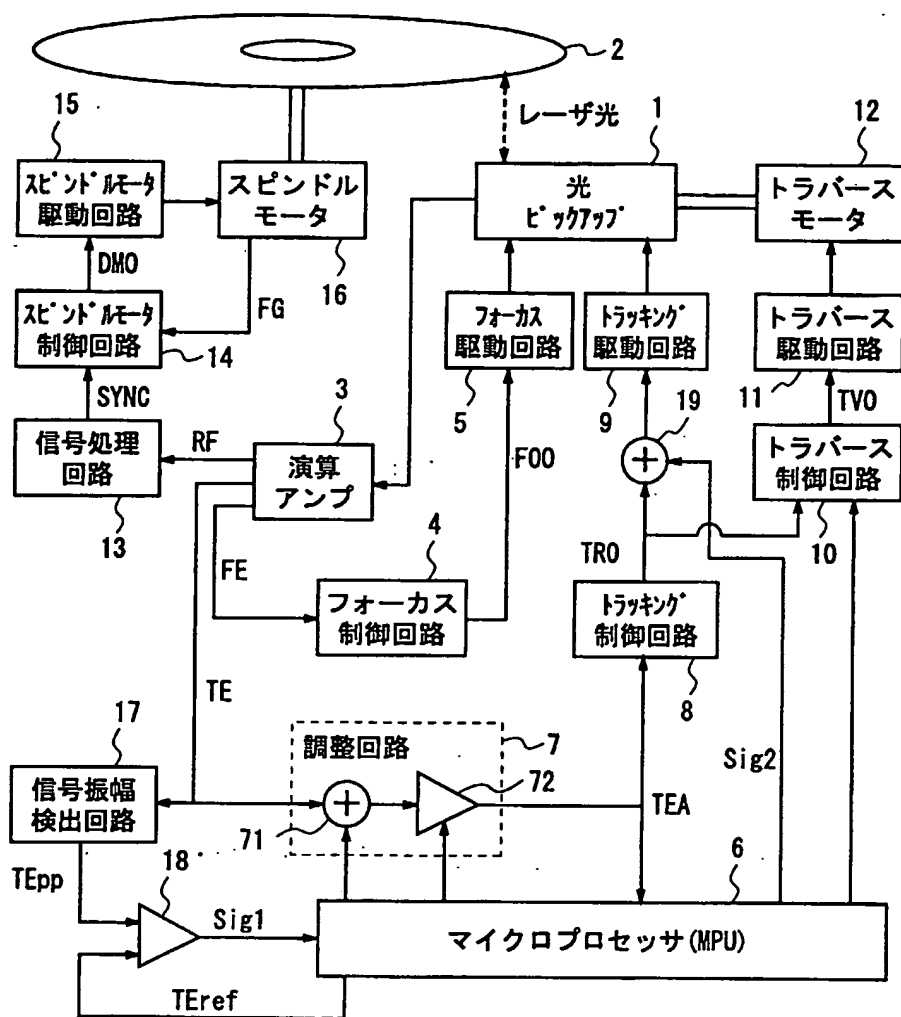
2/17

第2図

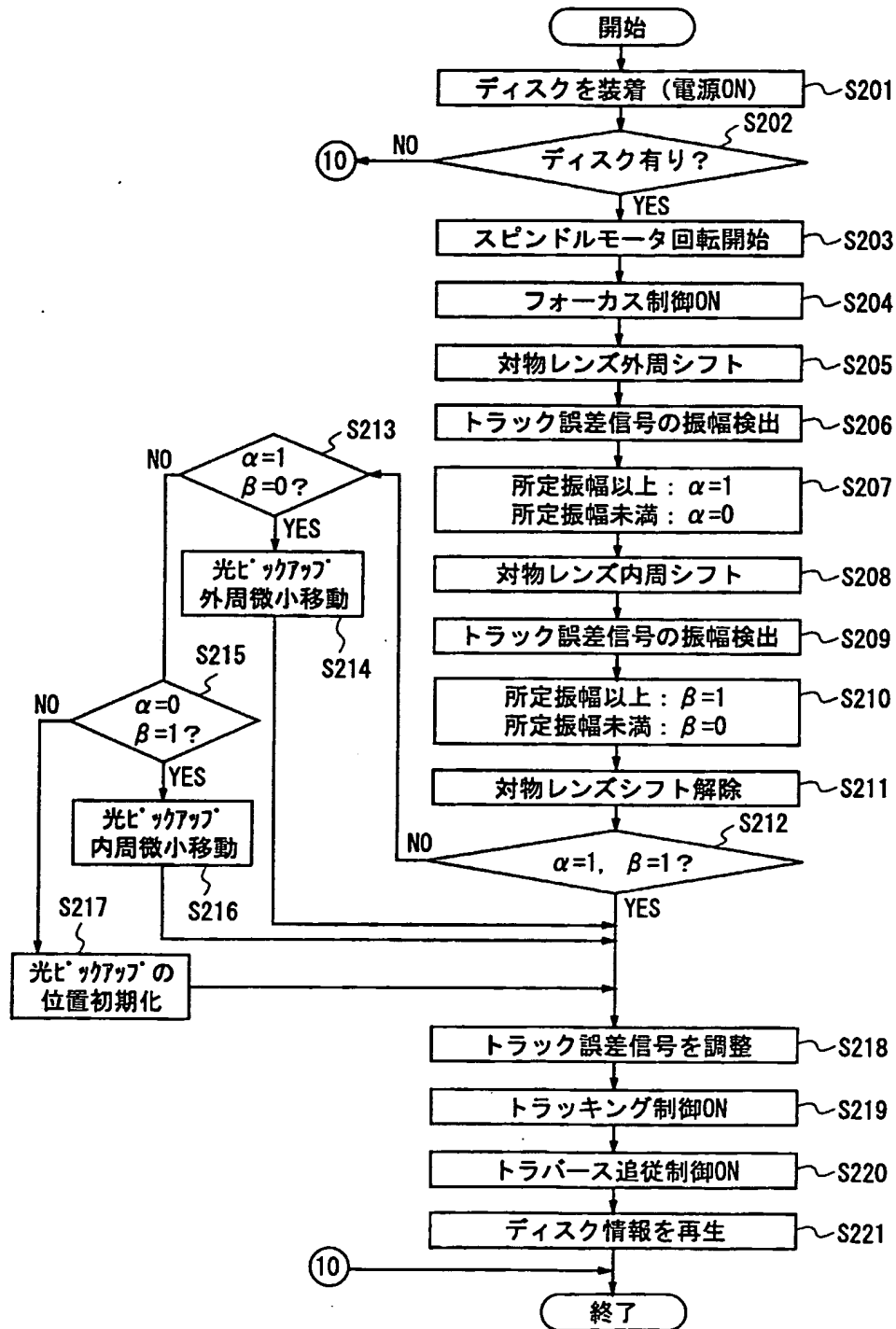


3/17

第3図

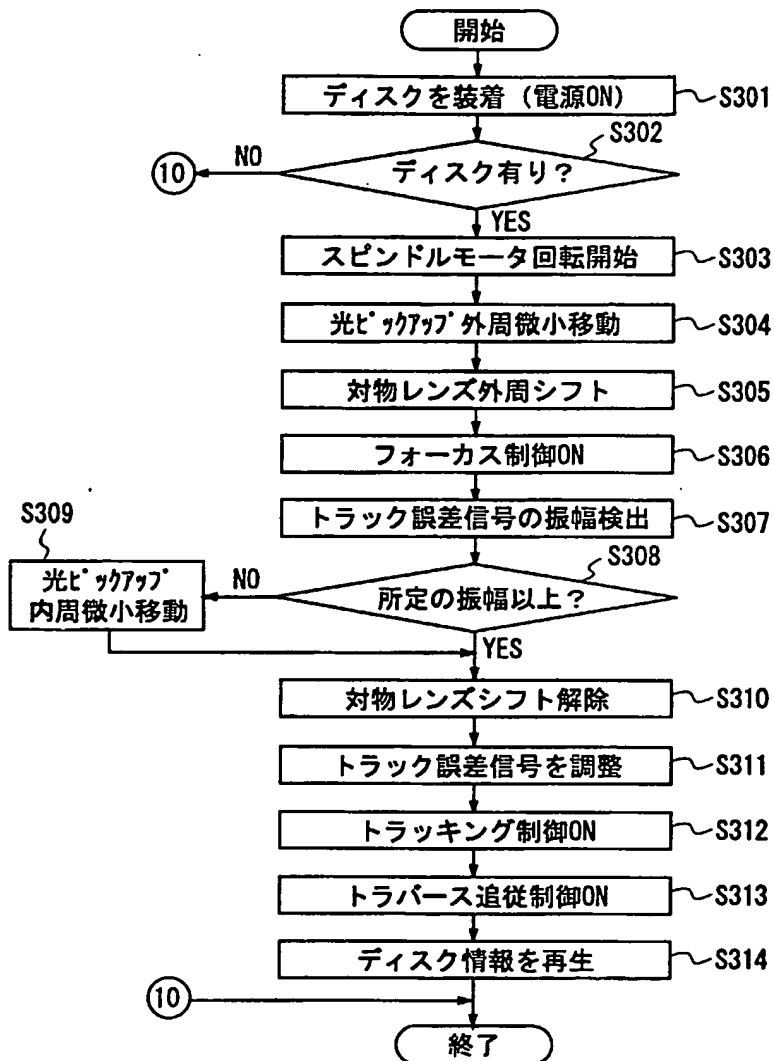


第4図



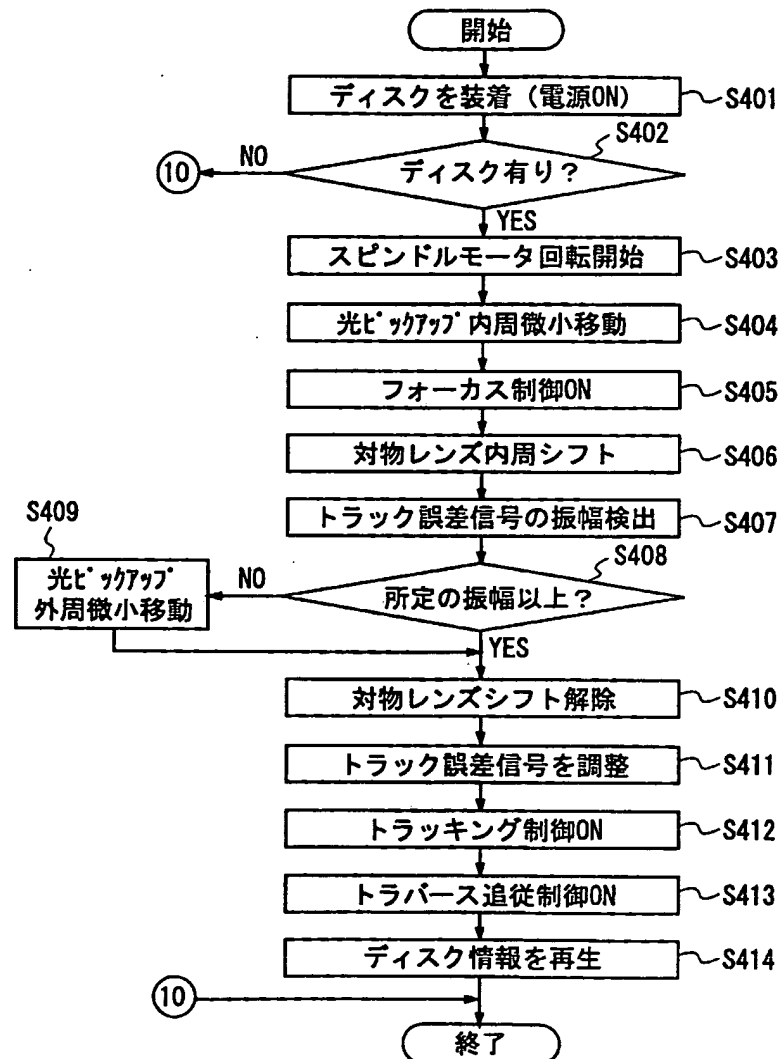
5/17

第5図



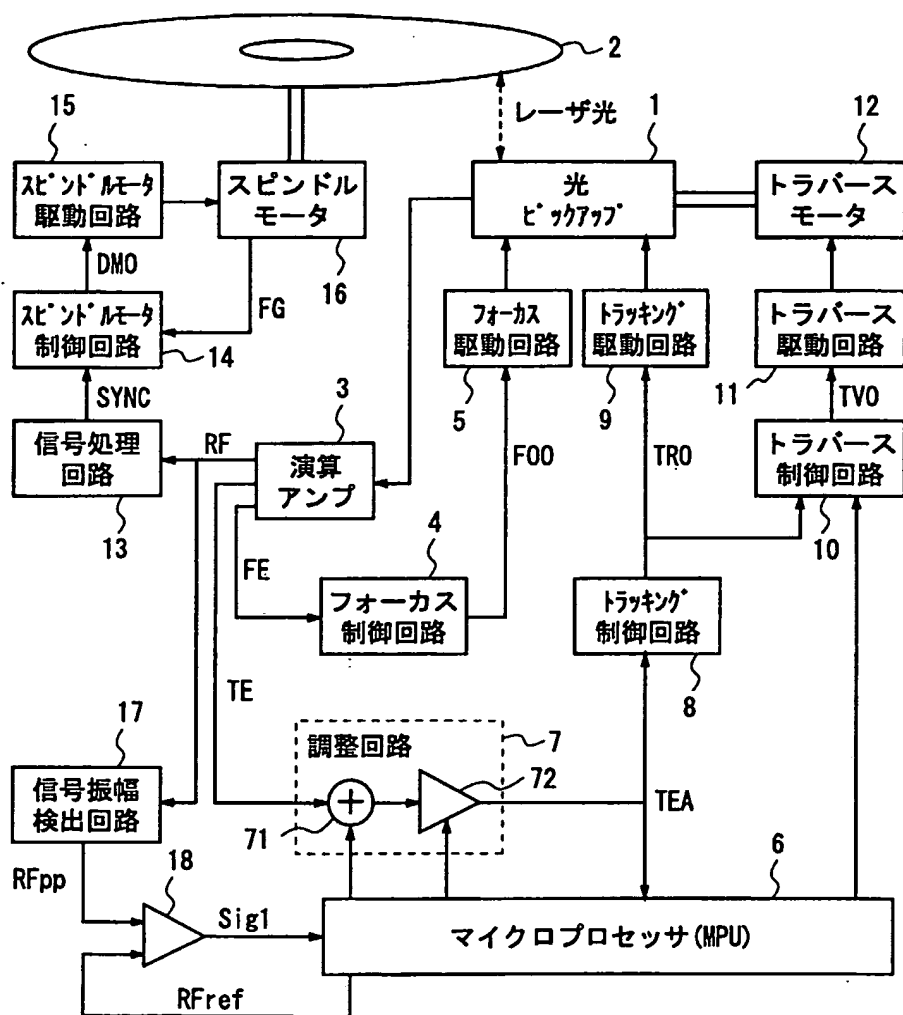
6/17

第6図



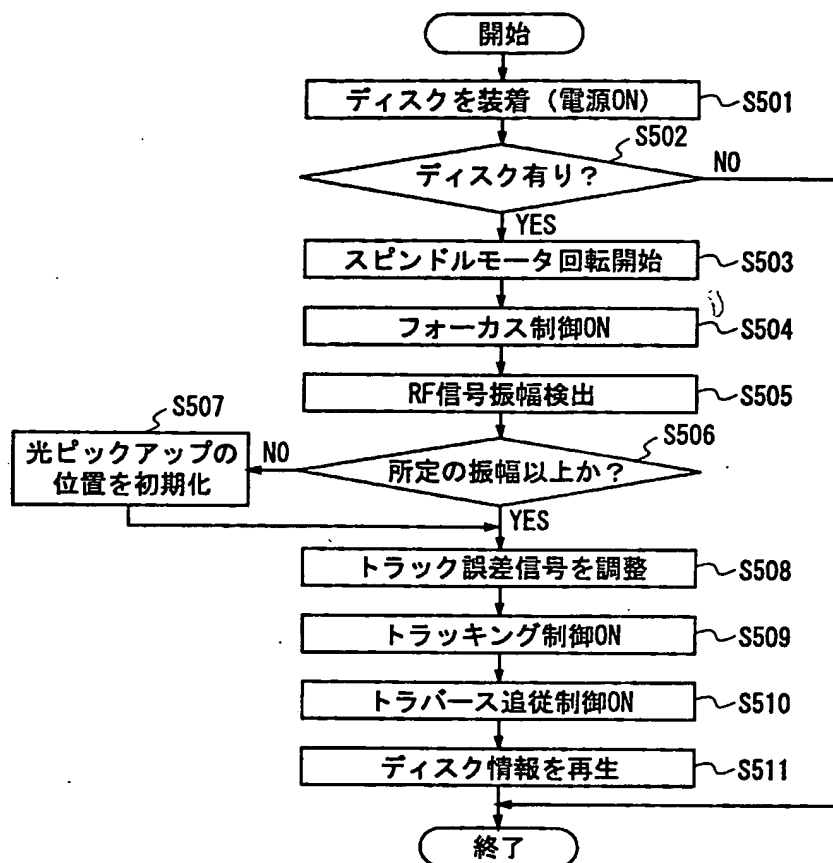
7/17

第7図



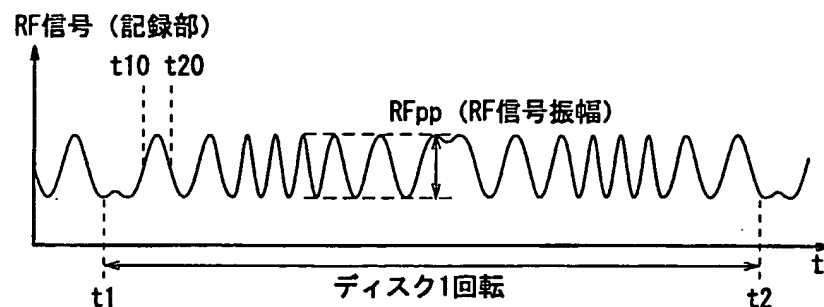
8/17

第8図

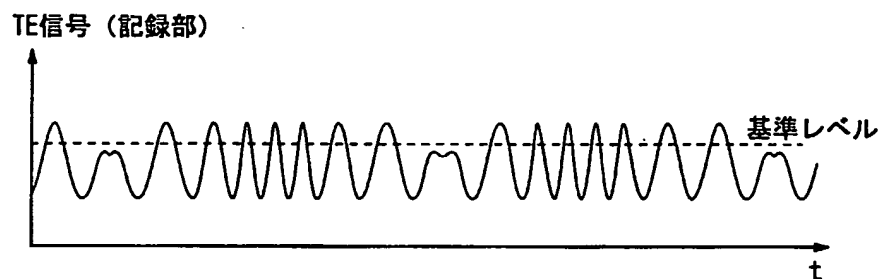


9/17

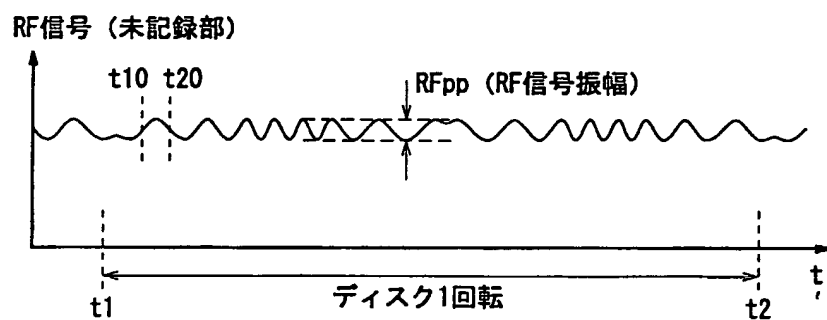
第9(a) 図



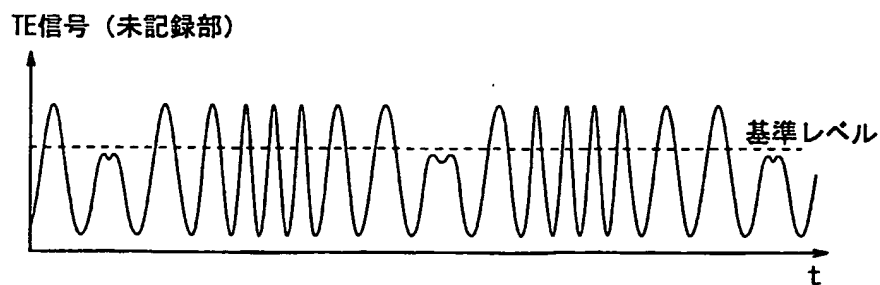
第9(b) 図



第9(c) 図

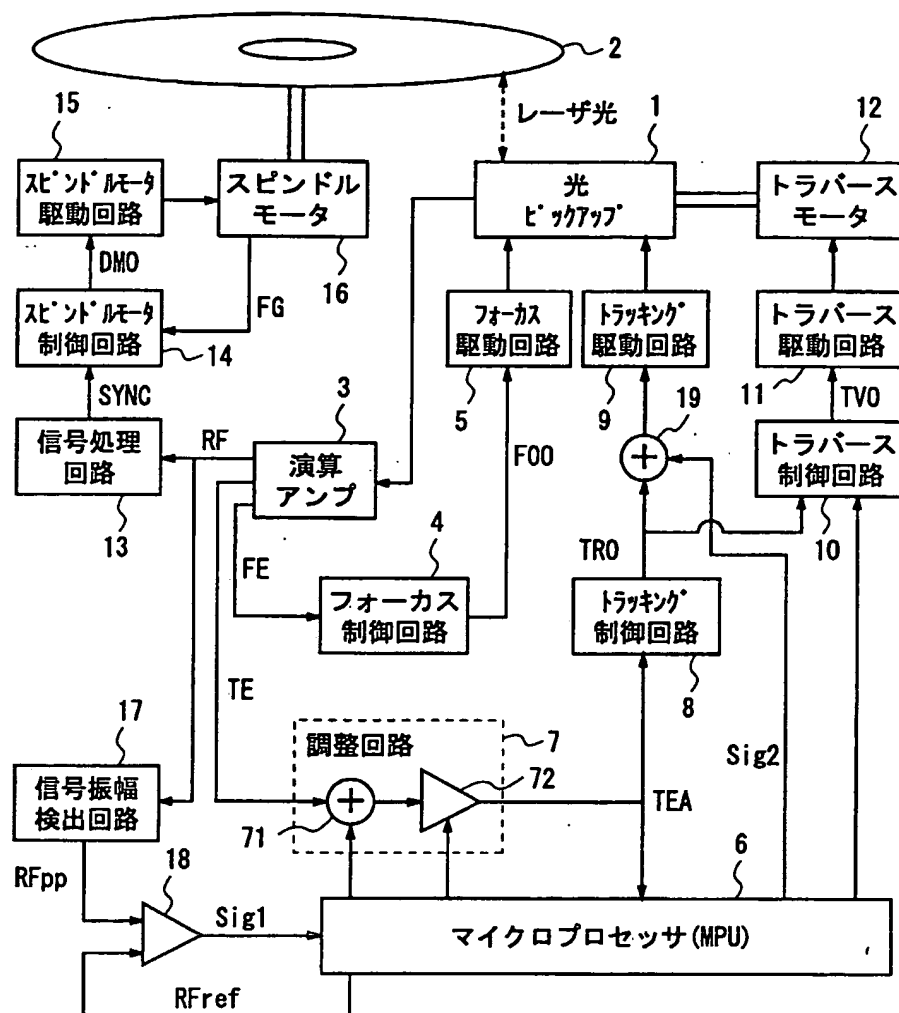


第9(d) 図



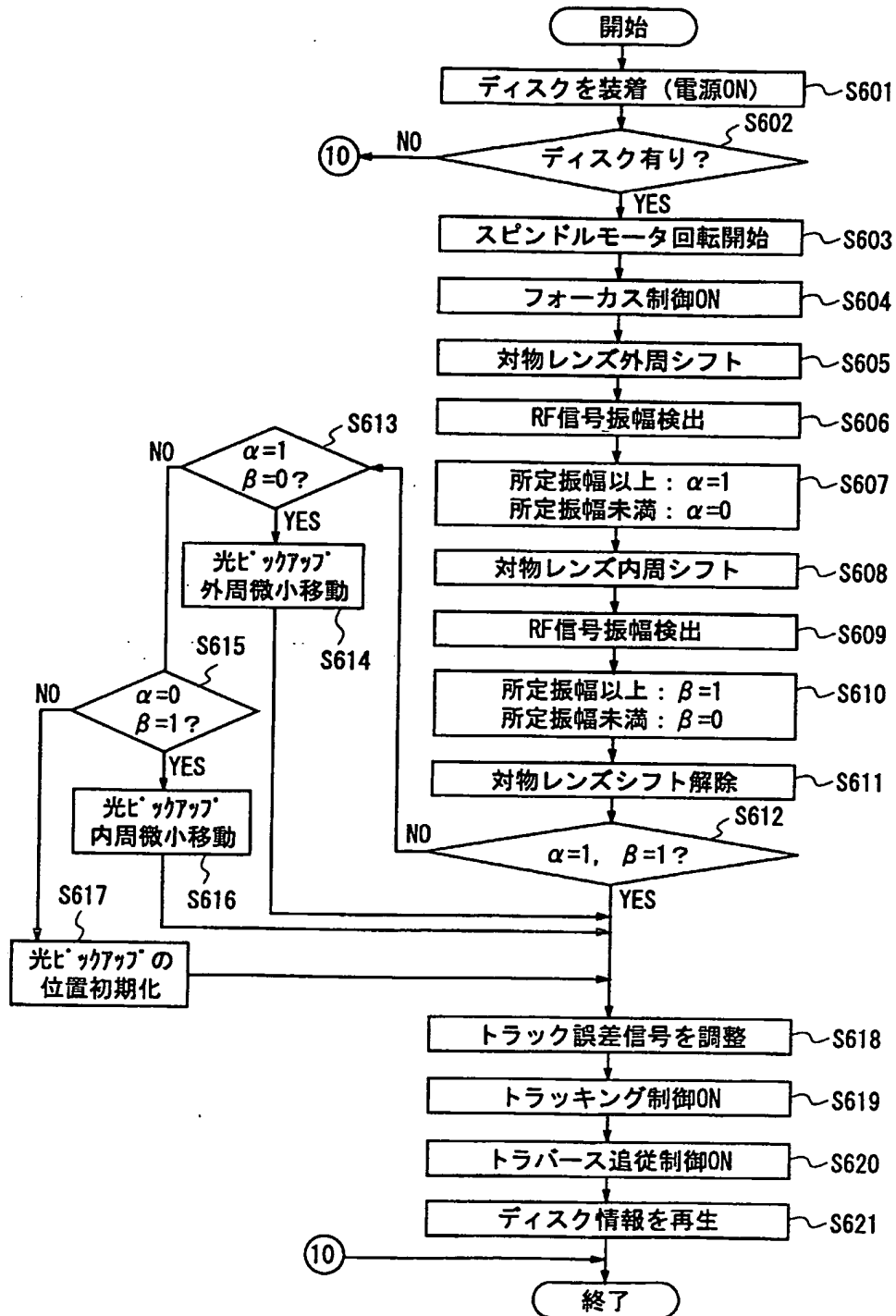
10/17

第10図



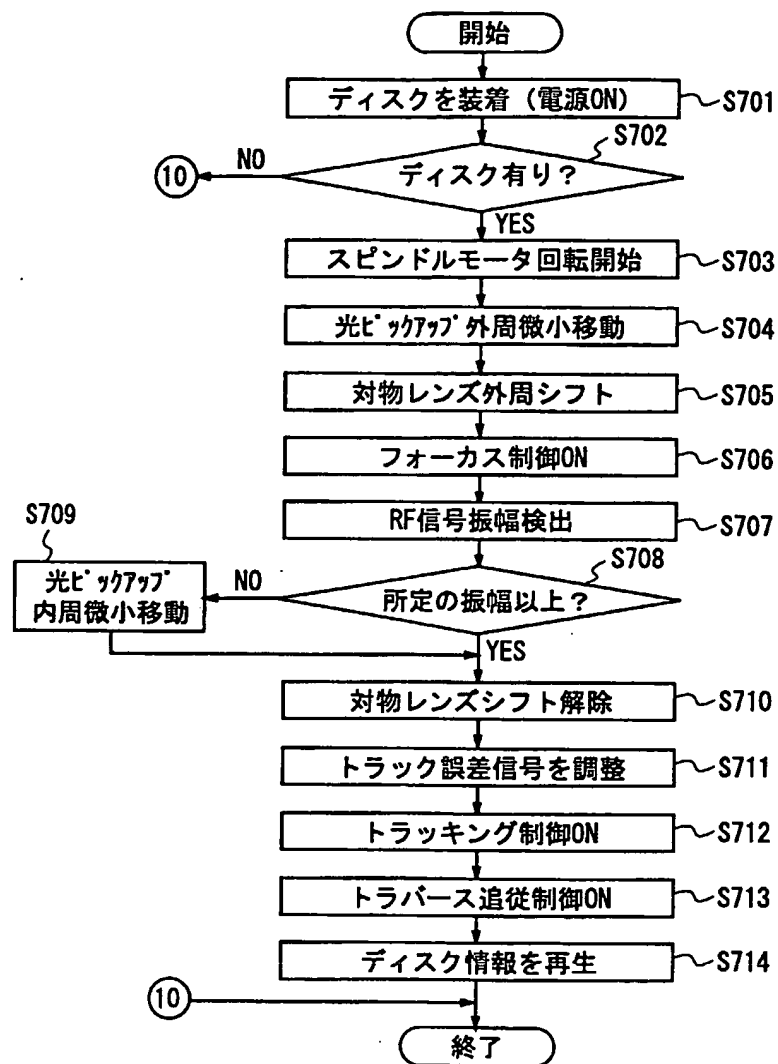
11/17

第11図

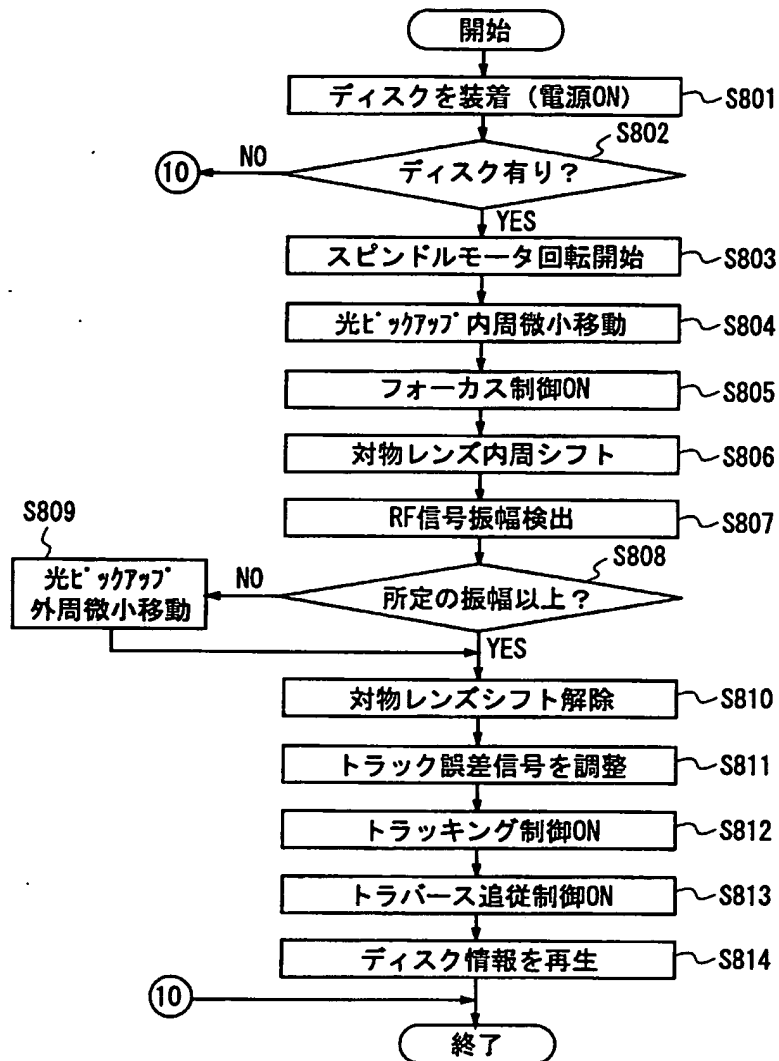


12/17

第12図

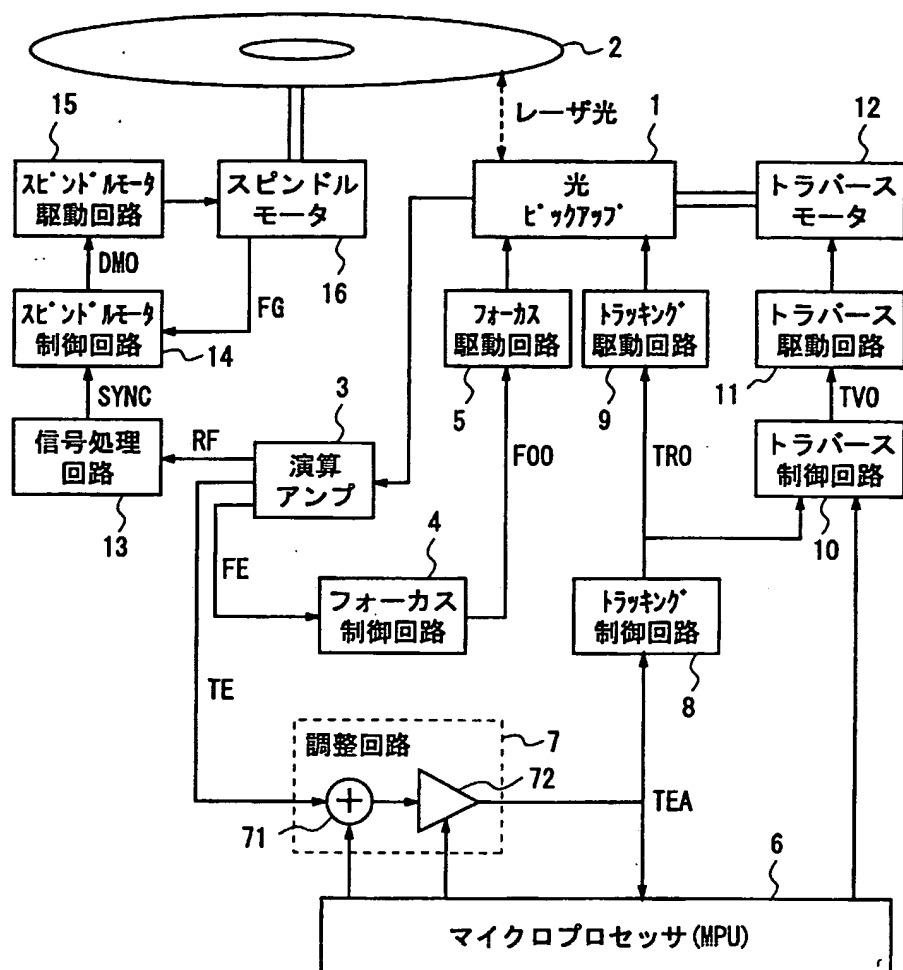


第13図



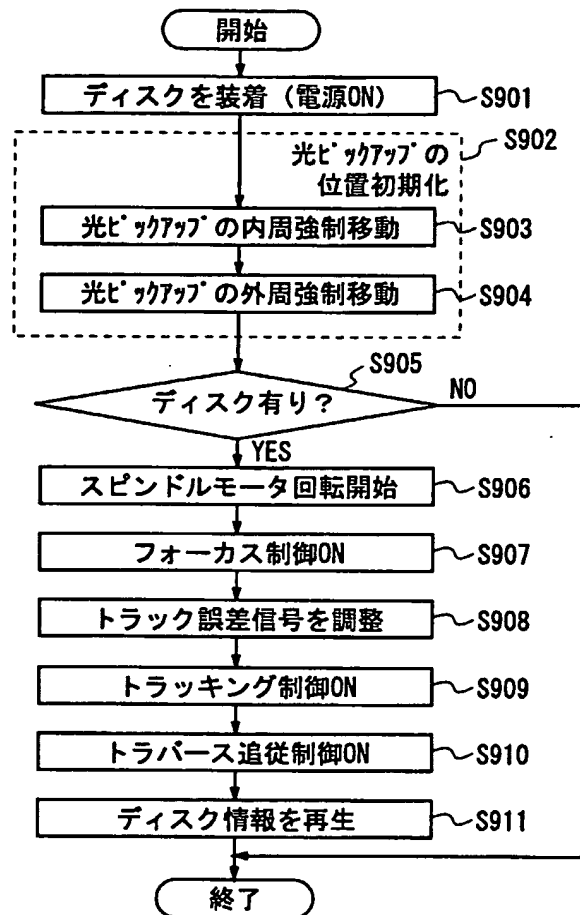
14/17

第14図

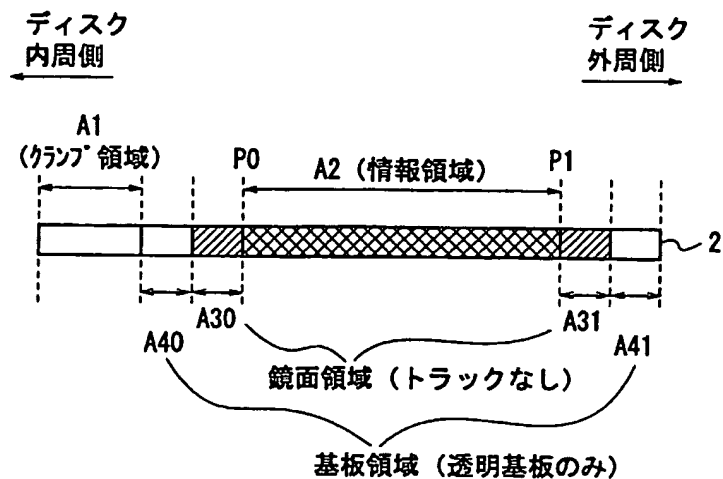


15/17

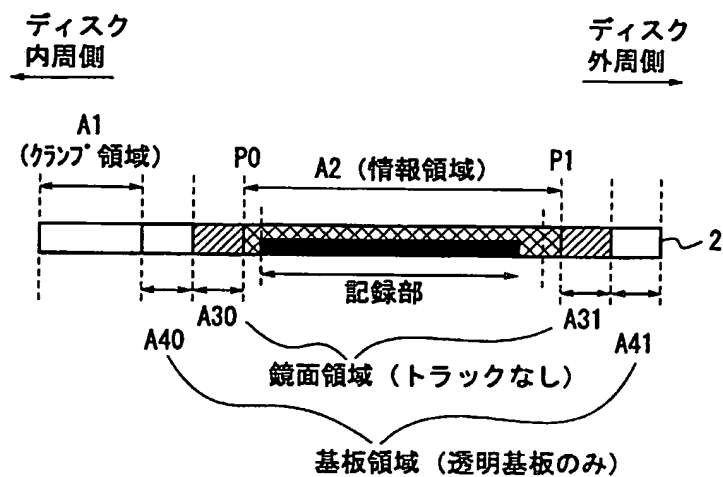
第15図



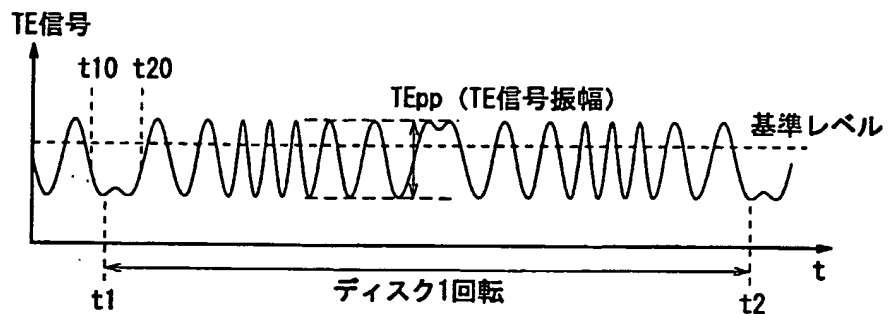
第16(a)図



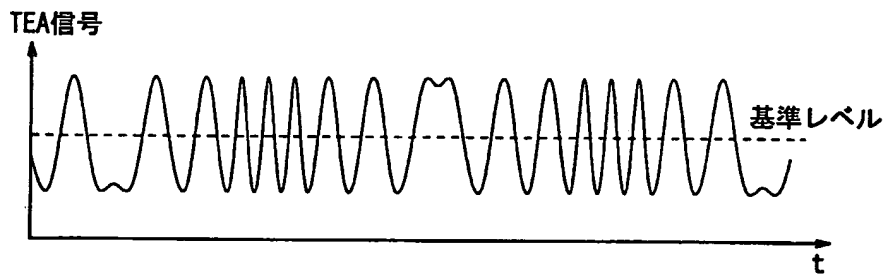
第16(b)図



第17(a)図



第17(b)図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/01570

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G11B 7/085, 7/09, 7/095

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G11B 7/085, 7/09, 7/095

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, X	JP, 2001-118263, A (Kenwood Corporation), 27 April, 2001 (27.04.01), Par. Nos. 0028-0030, 0035-0039, Figs. 2, 4 (Family: none)	1, 5, 6, 10
A	JP, 9-161279, A (Fujitsu Ten Limited), 20 June, 1997 (20.06.97), Full text; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-10
A	JP, 10-162485, A (ALPINE ELECTRONICS, INC.), 19 June, 1998 (19.06.98), Full text; Figs. 1 to 14 (Family: none)	1-10
A	JP, 11-16172, A (NEC IC Microcomput. System Ltd.), 22 January, 1999 (22.01.99), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 May, 2001 (24.05.01)

Date of mailing of the international search report
05 June, 2001 (05.06.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/085, 7/09, 7/095

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/085, 7/09, 7/095

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
E, X	J P, 2001-118263, A (株式会社ケンウッド) 27. 4月. 2001 (27. 04. 01) 段落番号0028-0030, 0035-0039, 図2, 図4 (ファミリーなし)	1, 5, 6, 10
A	J P, 9-161279, A (富士通テン株式会社) 20. 6月. 1997 (20. 06. 97) 全文, 図1, 図2 (ファミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 05. 01

国際調査報告の発送日

05.06.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

五貫 昭一



5D

9368

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 10-162485, A (アルパイン株式会社) 19. 6月. 1998 (19. 06. 98) 全文, 図1-図14 (ファミリーなし)	1-10
A	JP, 11-16172, A (日本電気アイシーマイコンシステム株式会社) 22. 1月. 1999 (22. 01. 99) 全文, 図1-図8 (ファミリーなし)	1-10